

---

# **Ekologisuus säilönnässä**

Mustaherukan säilöntäkoel Nordlundin menetelmällä




Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Puutarhatalous

Lepaa, syksy 2013

*Marja Saukkokoski*

Marja Saukkokoski



LEPAA  
Hortonomi  
Puutarhatalous

---

<b>Tekijä</b>	Marja Saukkokoski	<b>Vuosi</b> 2013
<b>Työn nimi</b>	Ekologisuus säilönnässä – Mustaherukan säilöntäkoee Nordlundin menetelmällä	

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä kuvattiin erilaisia säilöntämenetelmiä ja pohdittiin niiden ekologisuutta. Työssä kokeiltiin Lasse Nordlundin kehittämää säilöntämenetelmää mustaherukoilla. Työn tilaajana on Keuruun ekokylä, jossa työ sai alkunsa 5 viikon mittaisen työharjoittelun aikana. Keuruun ekokylä on asuinyhteisö missä pyritään kestävän kehityksen mukaiseen elämäntapaan.

Käytännön osuudessa pohjatietona käytettiin Nordlundin kirjoittamaa kirjaa Elämämme perusteista. Kirjassa Nordlund on kuvaillut marjojen säilöntämenetelmän mikä perustuu marjojen lyhyeen kiehautukseen, ja säilykepurkkien säännölliseen kääntelyyn ylösalaisin. Ensimmäisten viikkojen kääntelyiden Nordlund on havainnut merkittävimiksi säilyvyyden kannalta. Nordlund arvioi kääntelyn tehon säilyvyyden parantumisessa perustuvan mikrobitoiminnan häiriintymiseen.

Mustaherukkasäilykkeitä tehtiin 27 kappaletta. Kokeessa oli mukana sokeroimattomia ja sokeroituja säilykkeitä. Säilykkeitä säilytettiin kolmessa lämpötilassa, huoneenlämmössä, jääkaapissa sekä kylmiössä. Säilykkeitä arvioitiin aistinvaraisesti ekokyläläisten kanssa. Aistinvaraisessa arvioinnissa oli mukana myös pakastettu mustaherukka. Säilykkeistä arvioitiin ulkonäköä, tuoksua, makua ja suutuntumaa.

Aistinvaraisesti arvioituna kaikki säilykkeet olivat elintarvikkeeksi sopivia. Parhaan kokonaisvaikutelman sai pakastettu mustaherukka. Sokeroituneet säilykkeet saivat myös kannatusta parhaasta kokonaisvaikutelmasta. Sokeroimattomat säilykkeet koettiin vähiten miellyttäviksi. Kylmiössä säilytetyissä säilykkeissä oli tunkkaista hajua. Jääkaapissa säilytetyt säilykkeet säilyivät raikkaina. Suurin osa vastaajista voisi syödä kaikkia säilykkeitä sellaisenaan, sekä käyttää niitä ruuanlaitossa. Mielenkiintoinen jatkotutkimusaihe olisi selvitys C-vitamiinin säilymisestä mustaherukkasäilykkeissä eri säilöntämenetelmissä.

**Avainsanat** mustaherukka, kestävä kehitys, säilöntämenetelmät, säilyke, pakastaminen

**Sivut** 40 s. + liitteet 3 s.

Lepaa  
Horticulture  
Open field production

---

<b>Author</b>	Marja Saukkokoski	<b>Year</b> 2013
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Ecology in food preserving – A study of preserving blackcurrant using a method by Lasse Nordlund	

---

ABSTRACT

In this thesis different food preserving methods were described and their ecology was discussed. In this study blackcurrants were preserved using a method by Lasse Nordlund. The thesis was done in cooperation with Keuruu Eco village. The project started during a five weeks' internship in Eco village. Keuruu Eco village is a community which aims at sustainable development in its life style.

The practical part of this study was based on the book *Elämämme perusteista*, which is written by Nordlund. In the book Nordlund has described a method of preserving berries. The method is based on short boiling and turning canned foods upside down regularly. Nordlund has found out that turnings of the first weeks are the most important in the preserving process. Nordlund estimates that the improvement in preserving process after turnings is based on the disruption of microbiology in the preserved product.

Canned blackcurrants were made 27 cans. Some of them were made by the method of Nordlund, but in some of the cans were added jam sugar. The other cans were made by using the method of Nordlund but they were out of turnings during the study. Canned blackcurrants were stored in three temperatures, in room temperature, in a refrigerator and in a cold room. Canned blackcurrants were evaluated with the people of the Eco village by using sensory evaluation. Also frozen blackcurrants were evaluated in sensory evaluation. The characteristics evaluated were appearance, fragrance, taste and mouth feel.

The results of sensory evaluation showed that all of the cans were suitable for food. Frozen blackcurrant got the best impression. The second best impression was by made cans with sugar. The cans without sugar were experienced less pleasant. Stuffy fragrance was found out from the cans stored in a cold room. Cans which were stored in a refrigerator were fresh. Most people could eat all of the cans and use them in cooking. Interesting

study for the future could be an experiment on how C-vitamin is preserved in cans in different preserving methods.

**Keywords** blackcurrant, sustainable development, preserving methods, canned food, freezing

**Pages** 40 p. + appendices 3 p.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA RAJAUS.....	6
3	SÄILÖNTÄ.....	7
3.1	Säilönnän historiaa ja nykypäivää.....	7
3.2	Säilykkeiden hygieniä ja turvallisuus.....	7
3.3	Elintarvikkeissa esiintyviä mikrobeja.....	8
3.3.1	Homeet ja hiivat.....	8
3.3.2	Bakteerit.....	9
3.3.3	Virukset.....	9
4	SÄILYTYSTILOJA.....	9
4.1	Kylmälaitteet.....	10
4.1.1	Jääkaapit ja viileäkaapit.....	10
4.1.2	Pakastaminen.....	11
4.2	Varastot ja kellarit.....	12
4.2.1	Maakellari.....	12
4.2.2	Koneellinen kylmiö.....	12
5	SÄILÖNTÄMENETELMIÄ.....	12
5.1	Maitohapposäilöntä.....	13
5.2	Kuivaaminen.....	14
5.3	Tuoresäilöntä.....	14
5.4	Umpiointi.....	14
5.5	Etikkasäilöntä.....	15
5.6	Sokerisäilöntä.....	15
5.7	Suolaaminen.....	15
5.8	Lasse Nordlundin menetelmä.....	16
6	SÄILÖNNÄN EKOLOGISUUTEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ.....	16
7	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	16
7.1	Koejärjestelyt.....	17
7.1.1	Mustaherukkasäilykkeiden reseptit ja käsittelyt.....	18
7.1.3	Purkkien kääntely.....	21
7.2	Aistinvarainen arviointi.....	23
7.2.1	Arviointilomake.....	25
8	TULOKSET.....	25
8.1	Pisteet aistinvaraisesta arvioinnista.....	25
8.2	Aistinvarainen arviointi osa-alueittain.....	26
8.2.1	Ulkonäkö.....	27
8.2.2	Luontainen tuoksu.....	28
8.2.3	Maku.....	29
8.2.4	Luontainen maku.....	30

8.2.5 Suutuntuma.....	31
8.3 Mustaherukkasäilykkeiden käyttö sellaisenaan ja ruuanlaitossa.....	32
8.4 Kokonaisvaikutelmat.....	32
8.5 Sanallisia arviointeja.....	33
8.5 Säilyvyys purkkien avaamisen jälkeen.....	36
8.6 Huoneenlämmössä säilytetyt purkit ja kääntelemättömät purkit.....	36
9 PÄÄTELMÄT.....	37
10 POHDINTA.....	37
LÄHTEET .....	39

Liite 1 Kyselylomake

## 1 JOHDANTO

Työn aihe syntyi viiden viikon mittaisen työharjoittelun aikana Keuruun ekokylässä. Työharjoittelussa tutustuin ekokylän elämään työskentelemällä ja asumalla kylässä. Keuruun ekokylä on noin 30 hengen asuinyhteisö missä pyritään kestävän kehityksen mukaiseen elämäntapaan. Opinnäytetyöaiheeni muotoutui kylän asukkaiden kanssa vuorovaikutuksessa. Ruuantuotanto on tärkeässä roolissa ekokylän elämässä. Kylällä järjestetään päivittäin yhteisruokailuja, joissa käytetään paljon kyläläisten viljelemiä ja luonnosta keräämiä tuotteita. Säilöntä jossa energiaa kuluisi vähän kiinnostaa ekokylän ihmisiä. Ekokylässä omavaraisuutta pyritään kasvattamaan ja samalla energian kulutusta yritetään vähentää. Tässä opinnäytetyössä ekologisella tarkoitetaan sähköä säästävää ja kestävään kehitykseen pyrkivää tapaa säilöä satoa.

Säilönnässä energiaa kuluu eri säilöntämenetelmissä eri tavalla ja eri pituisia ajanjaksoja. Teollistuminen on luonut sähköriippuvaisen yhteiskunnan, jossa säilöntä on useimmissa tapauksissa riippuvainen kylmälaitteista, kuten jääkaapeista ja pakastimista. 1970-luvulla yhdeksän kymmenestä suomalaistaloudesta omisti jääkaapin, mutta vain joka kymmenes talous omisti pakastimen. Nykyään molemmat kylmälaitteet löytyvät lähes jokaisesta kodista. (Ruokatieto Yhdistys Ry. n.d.) Kokoajan päällä olevat kylmälaitteet kuluttavat noin 13 % kotitaloussähköstä (Työtehoseura n.d.).

Työn tavoitteena on etsiä pakastamisen tilalle vähemmän energiaa kuluttavia säilöntämenetelmiä. Työssä kokeillaan omavaraisesta elämäntavastaan tunnetun Lasse Nordlundin kehittämää säilöntämenetelmää mustaherukoilla. Nordlundin menetelmässä mustaherukat säilötään lyhyen keittämisen jälkeen lasipurkkeihin. Tehtyjä mustaherukkasäilykkeitä arvioitiin aistinvaraisesti ekokylän asukkaiden kanssa. Aistinvaraisessa arvioinnissa mukana olivat Nordlundin menetelmällä säilötyt mustaherukat, sokeroidut mustaherukkasäilykkeet sekä pakastettu mustaherukka. Työ antaa perustietoa säilönnästä ja tuo esille vaihtoehtoja joilla satoa voidaan säilöä pakastamatta. Aihe on ajankohtainen, koska kestävän kehityksen mukainen ajattelutapa on nykyään esillä monessa yhteydessä. Lähiruoka on myös kasvattanut suosiotaan viime aikoina ja säilöntätiedosta on hyötyä lähiruoan käytön kehittämisessä.

## 2 TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA RAJAUS

Työn kirjallisuussosiossa esitellään säilönnän hygieniää ja menetelmiä sekä säilytystiloja. Tutkimustehtävänä on löytää pakastamisen tilalle vähemmän sähköä kuluttavia säilöntämenetelmiä. Työn käytännön osuudessa kokeillaan Lasse Nordlundin menetelmää mustaherukoiden säilönnässä. Säilykkeitä arvioidaan ekokyläläisten kanssa aistinvaraisesti.

Tutkimus rajautuu kirjallisuusosioon säilönnän käytännöistä ja menetelmistä sekä mustaherukan säilöntäkokeeseen.

### 3 SÄILÖNTÄ

Toimintoja, mitkä ehkäisevät tai hidastavat elintarvikkeessa tapahtuvia muutoksia, voidaan pitää säilöntämenetelminä. Säilönnän onnistumisen edellytyksenä ovat pilaantumista estävät käsittelyt. Raaka-aineen käsittelyssä pyritään siihen, että tuotteen ravintoarvo, maku ja aromi säilyisivät mahdollisimman muuttumattomina. (Hyvönen, Määttä, Saarela & von Wright 2010, 280.)

Säilöntä on taloudellisesti kannattavaa silloin kun itse kasvattaa tai kerää raaka-aineet. Satokauden aikana marjat, kasvikset ja hedelmät ovat edullisia hinnaltaan, joten silloin taloudellisenä voidaan pitää myös ostettujen raaka-aineiden säilömistä. Säilömisessä on tärkeää valita vain korkealaatuisia raaka-aineita. Laadultaan heikot raaka-aineet kannattaa käyttää heti ja jättää hyvälaatuiset säilöntää varten. (Aho & Leskinen 1998, 374.) Säilöntämenetelmät mahdollistavat elintarvikkeiden ympärivuotisen markkinoinnin kuluttajille maantieteellisestä sijainnista huolimatta. Säilöminen tasaa tuotannonvaihteluita ja eroja eri vuodenaikojen kulutustottumuksissa. (Hyvönen ym. 2010, 280.)

#### 3.1 Säilönnän historiaa ja nykypäivää

Säilönnän voidaan sanoa alkaneen kun ihminen alkoi ruuan keräilyyn ohella viljellä ja varastoida. Varhaisia säilöntämenetelmiä ovat olleet säilytys viileissä luolissa, kuivaaminen, suolaaminen ja savustaminen. Kylmälaitteet yleistyivät toisen maailmansodan jälkeen. Vuodenajajat ja paikalliset tuotantomahdollisuudet määräisivät ennen ruokavalion. Elintarvikkeiden tuonti kaukaa on hyvin uusi vaihe ihmiskunnan historiassa. Ruokakulttuurien erot maiden ja alueiden välillä ovat kaventuneet paremman säilönnän ja logistiikan myötä. (Häikiö 2000, 6 – 7.)

Ekologisuuden kannalta globalisoituminen ja ruuan liikkuminen mantereelta toiselle aiheuttaa energiankulutuksen lisääntymistä. Nykyisin termi kestävä kehitys on ilmoilla poliittisessa keskustelussa niin kansallisella kuin kansainväliselläkin tasolla. Säilönnän tehtävänä alun perin oli turvata ruokataloutta talven yli. Nykyään säilöntä on suurta kansainvälistä yritystoimintaa sekä harrasteviljelijöiden toimintaa. (Häikiö 2000, 6–7.)

#### 3.2 Säilykkeiden hygieniä ja turvallisuus

Haitalliset pieneliöt voivat pilata säilykkeen, jos hygieniassa on ollut puutteita säilykkeen valmistuksen aikana. Säilönnässä tulisi käyttää vain



ensiluokkaisia raaka-aineita, mitkä käsitellään koko prosessin ajan hygieenisesti. Mikrobisaastuntaa voivat aiheuttaa itse raaka-aine, kaikki säilönnässä käytetyt työvälineet, koneet sekä laitteet, pakkausmateriaalit ja työntekijät. Mikrobien toiminnan tuloksena säilykkeet voivat pilaantua ja muuttua terveydelle haitallisiksi. Oikeilla käsittelyillä mikrobien toimintaan ja kasvuun voidaan vaikuttaa ja säilykkeen säilyvyyttä ja turvallisuutta parantaa. (Hyvönen ym. 2010, 280.)

Suomessa kasvikset tai kasvisvalmisteet ovat aiheuttaneet 3 -11 % kaikista vuosittain raportoiduista elintarvikkeiden mukana välittyvistä epidemioista 2000 - luvulla. Enimmäkseen tapaukset ovat aiheutuneet varastoporkkanasta, tuoresalaateista, ulkomaisista pakastemarjoista tai iduista. (Korkeala 2007, 230.)

### 3.3 Elintarvikkeissa esiintyviä mikrobeja

Elintarvikkeissa yleisimmin esiintyviä mikrobeja ovat bakteerit, hiivat ja homeet. Virukset voivat myös levitä elintarvikkeiden välityksellä. Kasvikset, hedelmät ja marjat ovat alttiita ilman, maaperän ja veden mikrobeille. Sadonkorjuu, pakkaaminen, kuljetus ja prosessointi vaikuttavat mikrobien määrään. Säilytyksen aikana mikrobimäärät kasviksissa yleisesti kasvavat. Ehjät kasvikset ovat suojassa mikrobeilta kuorensa ansiosta. Kuoren hajoaminen käsittelyjen yhteydessä mahdollistaa mikrobien pääsyn elintarvikkeeseen. Pilaajamikrobien entsyymitoiminta aiheuttaa kasvien rakenteen pehmenemistä, vetisyyttä ja limaisuutta. (Korkeala 2007, 228–229.)

Useimpien mikrobien kasvu on voimakkainta kun pH-luku on lähellä neutraalia. Osa mikrobeista on valikoitunut kasvamaan myös happamanmammassa tai emäksisemmässä ympäristössä. Happamassa viihtyviä mikrobeja on rajallisesti, joten happamat kasvissäilykkeet ovat yleisesti turvallisia. Salmonella ja Stafylokokkien kasvu alle 4,5 pH-arvon on hyvin vähäistä. (Häikiö 2000, 53.)

#### 3.3.1 Homeet ja hiivat

Homeet muodostuvat monisoluisesta rihmastosta. Homeet ovat vaatimattomia kasvupaikkansa suhteen. Yksi ehdoton tarve homeen kasvuun on happi. Lisäksi homeet tarvitsevat kasvaakseen hieman kosteutta. Homeet voivat kasvaa alhaisissa lämpötiloissa sekä happamassa ympäristössä. Homeet ovat erittäin yleisiä ruuan pilaajia. Home muodostuu helposti elintarvikkeen pinnalle suotuisissa olosuhteissa. Homeinen elintarvike ei ole käyttökelpoinen sillä monet homelajit muodostavat kasvualustaansa myrkkyyä. (Häikiö, 2000, 12–16.)

Hiivat ovat yksisoluisia vaatimattomia ruuanpilaajia. Ne voivat kasvaa happamassa ympäristössä sekä väkevissä sokeriliuoksissa. Happi ei ole hiivoille välttämätöntä, vaikka hiivat kasvavat tehokkaammin hapellisissa olosuhteissa. Ravinnokseen hiivat käyttävät sokereita. Elintarvikkeessa kasvava hiiva voi aiheuttaa suolisto-ongelmia. (Häikiö, 2000, 12–16.)

### 3.3.2 Bakteerit

Bakteerit eroavat homeista ja hiivoista, koska niillä on yksinkertaisempi solurakenne. Bakteerit ovat homeita ja hiivoja huomattavasti pienempiä. Bakteerisolun halkaisijaltaan on noin 0,5–1 mikrometriä. Bakteerit muodostuvat soluseinästä, solulimasta ja tuma-alueesta. Monilla bakteereilla on uintisiimoja joilla ne voivat liikkua nesteessä. (Häikiö, 2000, 16.)

Bakteerit pystyvät muodostamaan itiöitä, jotka ovat bakteerin säilymismuotoja. Epäsuotuisissa olosuhteissa itiölliset bakteerit voivat muodostaa solun sisälle paksuseinäisen itiön, mikä kestää kuumennusta, kuivumista ja muita voimakkaita käsittelyjä paremmin kuin tavallinen bakteerisolun. Bakteeri-itiöt eivät tuhoudu vielä 100 asteisessa kuumennuksessa vaan muuttuvat jälleen toimintakykyisiksi bakteerisoluiksi jäähtyttyään. Bakteeri-itiöt tuhoutuvat vasta 120 asteen kuumennuksessa. (Häikiö, 2000, 17.)

Bakteerien kasvuvaatimukset vaihtelevat lajin mukaan. Osa bakteereista voi kasvaa vain saadessaan käyttöönsä tiettyjä vitamiineja ja proteiineja. Osa bakteereista on hyvin vaatimattomia ravinnon suhteen. Osa bakteereista on anaerobisia eivätkä tarvitse happea kasvaakseen. Toiset bakteerit kasvavat vain hapellisissa olosuhteissa. Elintarviketeollisuus hyödyntää monia bakteereja, koska osa bakteereista voi tuottaa maito-, etikka-, tai voihiippoja. Näistä hapoista on hyötyä monissa elintarviketöissä. Ruokamyrkytysbakteerit aiheuttavat vuosittain sairastapauksia. (Häikiö, 2000, 18.)

### 3.3.3 Virukset

Virukset ovat kooltaan mikrobeista pienimpiä. Halkaisijaltaan ne ovat vain 10 – 300 nanometriä. Virusten tarkasteluun ei riitä valomikroskoopi vaan tarvitaan elektronimikroskooppia. Virukset tarvitsevat lisääntyäkseen elävän isäntäsolun. Siksi ne eivät lisäänty elintarvikkeissa. Virukset voivat välittyä elintarvikkeesta ruokailijaan ja sairastuttaa tämän. (Häikiö, 2000, 19.)

## 4 SÄILYTYSTILOJA

Säilöttyjä elintarvikkeita säilytetään yleisesti viileässä ja valolta suojattuna. UV-säteily ja lämmin varastointilämpötila nopeuttavat säilykkeissä tapahtuvia vanhenemisreaktioita. Ennen koneellistumista kellarit olivat yleisesti käytössä olevia elintarvikkeiden säilytystiloja. Kun siirryttiin omavaraistaloudesta teollistuneeseen yhteiskuntaan, kylmälaitteet yleistyivät. Tekniikan kehittyessä kylmälaitteista saadaan yhä vähemmän sähköä kuluttavia. Nykyajan kylmälaitteet kuluttavat noin puolet vähemmän sähköä kuin 60-luvulla valmistetut laitteet. Verrattuna omavaraistalouteen riippuvaisuutemme sähköstä ja toimitusketjuista on

kasvanut. Kriisitilanteissa yksittäiset kotitaloudet eivät pysty turvaamaan ruokatarpeita kovin pitkäksi aikaa. (Ruokatieto Yhdistys Ry. n.d)

#### 4.1 Kylmälaitteet

Kylmälaitteita ovat jääkaapit, viileäkaapit ja pakastimet. Kylmälaitteiden sähkönkulutus on nykyään noin 13 % kotitaloussähköstä. Kylmälaitteiden sähkönkulutus on suurta, koska ne ovat yleensä päällä jatkuvasti ympäri vuoden. Kylmälaitteiden sähkönkulutukseen voidaan vaikuttaa sijoittamalla laitteet oikein, säätämällä laitteiden lämpötilat sopiviksi ja huoltamalla laitteet säännöllisesti. (Työtehoseura n.d.)

Kylmälaitteiden sähkönkulutus pienenee kun ne sijoitetaan viileään tilaan. Kylmälaitteita ei tule sijoittaa kuitenkaan alle 15 asteen lämpötiloihin, jotta ne toimisivat moitteettomasti. Jos mahdollista kylmälaitteet voi sijoittaa puolilämpimiin tiloihin. Lämmönlähteiden läheisyydessä ja lämpimissä tiloissa kylmälaitteen koneisto kuluttaa huomattavasti enemmän sähköä, koska jäähdytykseen menee tällöin enemmän energiaa. Kylmälaitteet on hyvä sijoittaa tilavalla paikalle, jossa niiden ympärillä on ilmatilaa. Ahtaassa tilassa kylmälaite lämmittää ympäristöään mikä lisää laitteen sähkönkulutusta. (Työtehoseura n.d)

Jääkaapin sopiva keskilämpötila on 5 astetta, kylmäkaapin 10 astetta ja pakastimen -18 astetta. Näissä lämpötiloissa elintarvikkeet säilyvät optimaalisesti kussakin säilytysmuodossa. Lämpötilan alentaminen suosituslämpötilasta ei tuo enempää hyötyä säilyvyyden kannalta, mutta nostaa vain turhaan laitteen sähkönkulutusta. (Työtehoseura n.d.)

Kylmälaitteisiin syntyy käytössä huurretta, mikä täytyy sulattaa säännöllisesti. Paksu huurrekerros lisää laitteen sähkönkulutusta. Pakastin tulisi sulattaa pari kertaa vuodessa. Nykyään on markkinoilla kylmälaitteita joissa on automaattinen huurteen sulatus, jolloin säännöllistä sulattamista ei tarvitse tehdä. (Työtehoseura n.d).

##### 4.1.1 Jääkaapit ja viileäkaapit

Jääkaappi on nykyään joka kodin peruskalustoa, missä voidaan säilyttää viileyttä tarvitsevia elintarvikkeita vuoden ympäri oikeissa lämpötiloissa. Ensimmäiset sähkökäyttöiset jääkaapit kotitalouksille valmistettiin yhdysvalloissa vuonna 1911. Jääkaapit alkoivat yleistyä Suomessa 1950-luvulla, kun niiden kotimainen tuotanto alkoi. Kaupungistuminen johti jääkaappien kysyntään. Jääkaappien toiminta perustuu kylmäaineeseen mikä höyrystetään sähkövirran avulla. Oikea lämpötila jääkaapissa on +5 celsiusastetta. (Historia 4/2009, 26.)

Viileäkaapin oikea käyttölämpötila on 10–14 celsiusastetta. Viileäkaapissa säilytettäviksi sopivat kasvikset ja monet säilykkeet Joillekin kasviksille ja hedelmille viileäkaapissa säilyttäminen on maun ja säilyvyyden kannalta parempi kuin jääkaappisäilytys, mikä voi aiheuttaa

kylmävaurioita ja makumuutoksia kylmänarkoihin tuotteisiin. (Ruokatieto Yhdistys Ry. n.d)

#### 4.1.2 Pakastaminen

Pakastimet tulivat markkinoille 1930 luvulla. Nykypäivänä pakastaminen on yleisin pitkäaikaisen säilönnän muoto. Pakastaminen säilyttää nykytiedon mukaan elintarvikkeen maun, aromin ja ravintoarvon kaikista säilöntämenetelmistä parhaiten. Huonona puolena pakastamisessa on sen vaikutus elintarvikkeen rakenteeseen. Jäätyminen aiheuttaa etenkin runsaasti vettä sisältävissä elintarvikkeissa rakenteen hajoamista. (Hyvönen ym. 2010, 280–281.)

Pakastamisessa jäädytetään tuotteiden sisältämä vesi. Alle – 18 asteessa säilyttäminen estää mikrobeja käyttämästä tuotteesta olevaa vettä. Pakastaminen vaikuttaa eri tuotteisiin eri tavalla. Siihen vaikuttaa miten vesi on sitoutunut elintarvikkeeseen. Vettä on sekä solun sisällä, että solujen välissä. Tuotteen solurakenne vaikuttaa pakastamisen lopputulokseen. Sulatuksen yhteydessä solurakenteen muutokset näkyvät tuotteen muodonmuutoksina. (Aho, Leskinen 1998, 377.)

Jään tilavuus on suurempi kuin veden, joten se aiheuttaa jääkiteiden muodostumista elintarvikkeeseen. Koska vesi jäätyessään laajenee, rikkoo se helposti soluja. Kun jäätyminen tapahtuu nopeasti jääkiteistä muodostuu pienempiä kuin hitaassa jäätymisessä. Sen vuoksi jäädytys yritetään saada aikaan mahdollisimman nopeasti. Tämä edellyttää – 25 asteista lämpötilaa. Sen vuoksi pakastimissa on pakastustoiminto, mikä on hyvä laittaa ajoissa päälle ennen uusien pakasteiden tuloa. Pakastustoimintoa käytetään väliaikaisesti kun uusia pakasteita tuodaan pakastimeen. (Häikiö 2000, 47.)

Pakastetuissa tuotteissa mikrobitoiminta alkaa uudestaan sulatuksen yhteydessä. Sen vuoksi uudelleen pakastamista ei suositella missään tilanteessa. Pakasteet tulisi käyttää mahdollisimman pian sulatuksen jälkeen. Mikrobitoiminta sulaneessa pakasteessa voi olla jopa nopeampaa kuin tuoreessa tuotteessa sillä pakastuksen aikana rikkoutuneisiin soluihin pilaajamikrobit pääsevät helposti. (Häikiö 2000, 47.)

Marja ja vihannessäilykkeet säilyvät hyvälaatuisina pakastimessa 10–12 kuukautta. Kun pakastemarjojen päälle ripotellaan sokeria se korvaa pakastuksen aikana hajoavaa hedelmäsokeria ja säilyttää väriä ja C-vitamiinia. Vihannekset yleensä ryöpätään tai höyrytetään 1–5 minuutin ajan ennen pakastusta entsyymien inaktivoimiseksi. Lämpökäsittely tuhoaa itiöttömät bakteerit. Riittävässä pakastuslämpötilassa vähintään -16 °C bakteerit eivät pysty kasvamaan. (Kotilieden suuri säilöntäkirja, 2010, 7.)

### 4.2 Varastot ja kellarit

Kellarissa säilytettävien kasvien tulee olla soluseiniltään ehjiä, koska mekaaniset vauriot kuten kolhut ja ruhjeet antavat mikrobeille suoran pääsyn kasvikudokseen jossa pilaantuminen alkaa. Omenat ja muut etyleeniä runsaasti tuottavat hedelmät on varastoitava erillään muista kasviksista, koska etyleenikaasu aiheuttaa ennenaikaista nahistumista. (Häikiö 2000, 59.)

#### 4.2.1 Maakellari

Maakellari oli ennen kylmälaitteiden aikakautta yleinen varasto juureksille, säilykkeille, mehuille, perunoille ja vihanneksille. Hyvässä maakellarissa lämpötila pysyy muutaman asteen nollan yläpuolella vuoden ympäri ja ilmankosteus pysyttelee 75–95 prosentissa. Maakellarin toimintaperiaate on sen kyky hyödyntää kesällä maaperän talven aikana varaamaa viileyttä ja vastaavasti talvella maaperän kesän aikana varaamaa lämpöä. Maakellarin lämpötila vaihtelee 0–10 celsiusasteen välillä vuodenaikojen mukaan. Maakellari voi olla vaihtoehto jääkaapille. Juurekset ja perunat säilyvät maakellarissa hyvin turpeeseen tai hiekkaan peitettynä, koska se vähentää varastoitavien kasvien haihduttamista. Maakellarissa saadaan aikaan sopiva kosteus ja lämpötila, kunhan ilmanvaihto on oikea ja hallinnassa ja maakellari on rakennettu hyvälle paikalle. (Kangas 2004.)

Maakellarille sopiva rakennuspaikka on rinne ja mieluiten sen pohjoispuoli. On mahdollista rakentaa maakellari myös tasamaalle jolloin se upotetaan puoliksi maahan ja sen päälle kasataan maakerros. Jos kellarin ovi tehdään eteläpuolelle se on syytä varjostaa kasvillisuudella. Tärkeää maakellarin rakentamisessa on hyvä salaojitus ja ilmanvaihto. Lattiaa ei pidä kosteus- tai lämpöeristää, sillä lattian pitää olla hengittävä, jotta ihanneolosuhteet varastoinnille muodostuisivat. Maakellari on ekologinen varasto, sillä sen käyttöikä on pitkä, jopa useiden sukupolvien ajan. Rakentamisen jälkeen maakellari ei kuluta energiaa. (Peltola, Pitkänen n.d.)

#### 4.2.2 Koneellinen kylmiö

Koneellisessa kylmiössä saadaan luotua viileät olosuhteet, mutta kylmyys on liian kuivaa vihannesten ja juuresten säilymisen kannalta. Kylmiössä on oltava lisäksi kosteuden ylläpitoon suunnitellut laitteet, jotta ilmankosteus saadaan pysymään tarpeeksi korkeana pitkäaikaista säilytystä varten. (Peltola, Pitkänen n.d.)

## 5 SÄILÖNTÄMENETELMIÄ

Säilykkeet menettävät osan ravintoarvostaan prosessoinnin ja säilytyksen aikana. Säilöntämenetelmää valittaessa tulisi kiinnittää huomiota vitamiinien ja hivenaineiden säilymiseen eri menetelmissä. Kasvien kuumennuksessa on tärkeää kuumennusaika ja lämpötila. Nopea

kuumennus ja nopea jäähdytys edesauttavat ravinteiden säilymistä elintarvikkeessa. Osa ravintoaineista tuhoutuu tai vähenee kuumennuksen yhteydessä. Osa ravintoaineista taas tulee ihmisen elimistölle paremmin hyödynnettävään muotoon kuumennuksen ansiosta, jolloin terveysvaikutteisten ainesosien pitoisuudet jopa kohoavat tuoreeseen elintarvikkeeseen verrattuna. Monet terveysvaikutteiset väriaineet kuten antosyaanit liukenevat tai hajoavat helposti kuumennettaessa. Jos kasviksia tai marjoja keitetään, se pitäisi tehdä mahdollisimman vähässä vedessä, jotta ravinteita liukenis mahdollisimman vähän keitinveeten. (Hyvönen ym. 2010, 162.)

Väri ja ravintoaineet liukenevat, hapettuvat ja hajoavat prosessoinnin eri vaiheissa kuten esikäsittelyn, jatkojalostuksen ja varastoinnin aikana. Esikäsittelyn aikana kuorimisessa, paloittelussa ja soseuttamisessa tapahtuu myös muutoksia ravintoaineissa, kun entsyymejä vapautuu solukoista. Happi, valo ja vesi saavat aikaan muutoksia värissä, maussa sekä vitamiini ja kivennäisainepitoisuuksissa. Kasvisten oma happamuus suojaa ravintoaineiden pysyvyyttä. (Hyvönen ym. 2010, 162.)

## 5.1 Maitohapposäilöntä

Maitohapposäilönnässä hyödynnetään maitohappokäymisreaktiota edistämällä kontrolloidusti maitohappobakteerien kasvua. Maitohappobakteerit käyttävät kasvisten sisältämää sokeria ja muodostavat tuotteeseen maitohappoa. Maitohapposäilöntään soveltuvat parhaiten kasvikset, jotka sisältävät luonnostaan paljon sokereita, kuten kaikki kaalit, lanttu, sokeriherneet, kurpitsat, tomaatit, sipulit ja punajuuret. Kasvikset on pilkottava, jotta sokeri vapautuu nopeasti mukaan käymisreaktioon. (Hyvönen ym. 2010, 285– 286.)

Hapattamisessa suolapitoisuuden pitäisi olla 1–1,5% kasvisten painosta. Suolan lisäyksen tarkoituksena on irrottaa nestettä kasvisolukosta ja estää pilaantumista ennen kun maitohappoa on muodostunut riittävästi. Hapantuotteiden pilaantumista voidaan ehkäistä myös lisäämällä mausteeksi valkosipulia, katajanmarjoja, sinapinsiemeniä tai piparjuurta, mitkä sisältävät säilöviä aineita. Hapannemisprosessia voidaan edistää lisäämällä tuotteeseen heraa tai maitohappobakteerivalmistetta. (Hyvönen ym. 2010, 286.)

Maitohapposäilyke valmistetaan käymisastiassa, mihin pilkotut kasvikset ja mausteet murskataan. Lopuksi päälle laitetaan paino ja astia suljetaan ilmatiiviisti. Astioiden annetaan olla parin päivän ajan huoneenlämmössä, jotta käymisreaktiot alkaisivat. Sitten astiat siirretään noin 15–17 °C lämpötilaan, jossa tuotteen annetaan hapattua noin 12–16 vuorokautta. Lopuksi astiat siirretään lopulliseen varastointilämpötilaan noin 4 celsiusasteeseen. C-vitamiinit säilyvät erittäin hyvin hapatetuissa kasviksissa ja maitohappobakteerit on todettu terveelliseksi. Valmis maitohapposäilyke on säilytettävä viileässä noin 4 celsiusasteessa, koska muuten käymisreaktiot tuotteessa jatkuvat. (Kotilieden suuri säilöntäkirja 2010, 23.)

### 5.2 Kuivaaminen

Kuivaaminen on yksi vanhimmista säilöntämenetelmistä. Kuivatuissa tuotteissa maku, väri ja ravintoaineet säilyvät erittäin hyvin. Kuivauksessa osa C ja A vitamiineista tuhoutuu, mutta luonnostaan vitamiinirikkaat hedelmät, marjat ja kasvikset ovat kuivauksen jälkeenkin erittäin hyviä vitamiinien ja hivenaineiden lähteitä. Kuivaaminen tulisi tehdä alle 50 celsiusasteen lämpötilassa, sillä korkeammissa lämpötiloissa kuivattaessa ravintoaineita tuhoutuu enemmän. (Marttaliitto ry. n.d.)

Kuivaaminen on hyvin ekologinen ja taloudellinen säilöntätapa. Kunnolla kuivatut tuotteet voi säilyttää huoneenlämmössä. Kuivaamisessa ideana on alentaa tuotteen vesipitoisuutta niin paljon, että mikrobien toiminta lakkaa. Suomessa kuivaaminen on vähän käytetty säilöntämenetelmä, mutta useissa Euroopan maissa se on yleistä. Kuivatut kasvikset ja hedelmät tulevatkin Suomeen useimmiten ulkomailta. (Hyvönen ym. 2010, 292 – 293.)

Kuivausta voidaan tehdä monilla menetelmillä. Ekologisin tapa kuivata on hyödyntää olemassa olevia lämmönlähteitä, kuten aurinkoa, uunien tai saunan jälkilämpöä. Sähkökäyttöiset kasvikuivurit ja lämmitetyt kuivaushuoneet sopivat kuivaukseen hyvin. Sähköä kuluu kuivausprosessin aikana, mutta valmiit tuotteet säilyvät hyvinä huoneenlämmössä suljetuissa valolta suojatuissa pakkauksissa ainakin vuoden ajan. (Marttaliitto ry. n.d.)

Kuivatut tuotteet ovat kevyitä ja vievät vähän säilytystilaa. Kuivattuja kasviksia liotetaan ennen käyttöä 1–2 tuntia ja sieniä noin 3 tuntia. Liotusvesi kannattaa käyttää, koska siihen liukenee maku- ja ravintoaineita. Kuivatut kasvikset ja sienet kutistuvat noin neljännekseen alkuperäisestä tilavuudestaan, joten ruuanlaitossa niitä tarvitaan melko pieniä määriä. (Aho, Leskinen 1998, 388.)

### 5.3 Tuoresäilöntä

Kotimaisista marjoista voidaan puolukkaa, karpaloa ja lakkaa säilöä tuoresurvoksena tai veteen säilötyinä viileässä ja valolta suojattuna ilman kuumennusta tai lisäaineita. Raparperia ja kirsikoita voi myös säilöä vedessä. Tämän mahdollistaa marjoissa luontaisesti oleva bentsoehappo mikä on luonnollinen säilöntäaine. Tuoresäilöntä on ekologinen ja helppo säilöntätapa. Ekologisinta on säilyttää tuoresäilykkeet maakellarissa. Enemmän energiaa vievä säilytys tapahtuu jääkaapissa tai kylmiössä. (Marttaliitto ry. n.d.)

### 5.4 Umpiointi

Umpiointi oli ennen pakastuksen yleistymistä yleisesti käytössä oleva säilöntämenetelmä. Umpionnissa tarvitaan tölkkejä ja sopivan kokoinen kattila, johon tölkit mahtuvat kuumennukseen. Umpiinnissa tölkit

sisältöineen laitetaan vettä sisältävään kattilaan, jossa vesi keitetään kiehuvaan. Kuumennus tuhoaa pieneliöt ja kuumennuksessa syntyvä vesihöyry vetää kannen tiiviisti kiinni. (Marttaliitto ry. n.d.) Uusia mikrobeja ei pääse tiukasti kiinni olevaan säilykkeeseen aiheuttamaan saastuntaa. Tölkkeinä voidaan käyttää lasisia kierrekansi tai kumirenkailla ja jousilla varustettuja umpiointitölkkejä. Hedelmiä, marjoja ja kasviksia voidaan umpioida joko kokonaisina tai pilkottuina. Umpioinnissa säilykkeeseen voidaan lisätä vettä tai mehua tai umpioitavista tuotteista voidaan tehdä survosta. (Kotisäilöjän kirja 2010, 92.)

### 5.5 Etikkasäilöntä

Etikkasäilönnässä etikkahapon avulla tuotteen happamuus nostetaan niin että tuote säilyy. Luonnollisessa happokäymisessä bakteerit muuttavat hapen avulla alkoholin etikaksi. Säilönnässä on tärkeää että etikkapitoisuus säilykkeessä on noin 7 %. Lisäaineet kuten sokeri, suola tai säilöntäaine edistävät säilyvyyttä jolloin etikkapitoisuuskin voi olla alhaisempi. Etikkasäilönnässä on otettava huomioon etikkahapon metallia syövyttävä vaikutus. Etikkasäilykkeet on syytä tehdä lasisiin purkkeihin ja metallikannet olisi suojattava etikkahapolta kelmun avulla tai käyttämällä muovitetuista kansi. Etikkasäilykkeet ovat puolissäilykkeitä, joiden säilyvyysaika on 3–6kk alle 10 celsiusasteessa. (Hyvönen ym. 2010, 287.)

### 5.6 Sokerisäilöntä

Tyypillisiä sokerisäilykkeitä ovat hillot, marmeladit, soseet ja mehut joiden raaka-aineena käytetään yleensä hedelmä- ja marjatuotteita. Sokerisäilöntä perustuu sokeripitoisuuden nostamiseen niin korkeaksi, jotta veden aktiivisuus säilykkeessä alenee. Vasta yli 55 % sokeriliuos on tarpeeksi väkevä jotta mikrobien kasvu hidastuu tai estyy. Suomalaisissa hilloissa suositaan alle 50% sokeripitoisuuksia kun taas Keski-Euroopassa hillot ovat tyypillisesti makeampia n. 60 % sokeria sisältäviä. Jos sokeria käytetään alle 50 % on säilykkeeseen lisättävä säilöntäainetta. Sokeri suojaa C-vitamiinin säilyvyyttä, väriä ja estää hapettumista. (Hyvönen ym. 2010, 288.) Vähäsokeriset hillot kannattaa säilöä pakastamalla (Kotilieden suuri säilöntäkirja 2010, 25).

### 5.7 Suolaaminen

Suolaaminen on erittäin vanha säilöntäkeino. Suolan vaikutus säilönnässä perustuu siihen, että suurin osa vedestä sitoutuu suolaan jolloin mikrobit eivät voi toimia. Suolaaminen on taloudellinen säilöntätapa, mutta liika suola ei ole terveellistä. Suolatut sienet ja vihannekset on syytä liottaa ennen käyttöä suolapitoisuuden alentamiseksi. Liotuksen aikana monet ravintoaineet liukenevat pois ja vähentävät tuotteen ravintoarvoa. Suolatut tuotteet on säilytettävä viileässä maakellarissa tai jääkaapissa valolta suojattuna. (Kotisäilöjän kirja 2010, 135.)



## 5.8 Lasse Nordlundin menetelmä

Lasse Nordlund kehitti menetelmän minkä avulla hän on säilönyt marjoja ilman sokeria jo yli 15 vuotta. Menetelmässä marjat kiehausutetaan 1 minuutin ajan vähässä vedessä, jolloin marjat hieman mehustuvat. Lyhyt ryöppäys pysäyttää solutoiminnan marjoissa, mutta se ei teholtaan vastaa sterilointia tai umpiointia. Kuumat marjat siirretään reikäkauhalla kuumennettuihin lasipurkkeihin. Lopuksi kierrekannet laitetaan tiukasti kiinni ja purkit käännetään ylösalaisin, jotta alipaine vetää kannet tiukasti kiinni. (Nordlund 2009, 60–63.)

Seuraava vaihe menetelmässä on purkkien säännöllinen kääntely ylösalaisin, jolloin ilmatila purkissa vaihtuu aina toiselle puolelle. Ensimmäisellä viikolla purkkeja käännetään kerran päivässä. Toisella viikolla joka toinen päivä ja pikkuhiljaa kääntelyjä harvennetaan. Ensimmäisten viikkojen kääntelyiden Nordlund on havainnut merkittävimmiksi säilyvyyden kannalta. Nordlund arvioi kääntelyn tehon perustuvan mikrobitoiminnan häiriintymiseen. Yleensä mikrobit alkavat kasvaa purkin pinnalla. Kun purkkeja käännetään pinta vaihtuu ylösalaisin ja haittaa mikrobien toimintaa. (Nordlund 2009, 60–63.)

## 6 SÄILÖNNÄN EKOLOGISUUTEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Kylmälaitteiden käyttö säilönnässä tekee siitä erittäin sähköriippuvaista. Jos koko sato on säilötty pakastamalla se voidaan menettää kokonaisuudessaan sähkökatkoksen aikana. Sähköstä riippumattomat säilöntämenetelmät kuten kuivaaminen, maitohapposäilöntä ja hilloaminen tekee ruokataloudesta vähemmän sähköriippuvaista. Talven lumimyrskyjen ja luonnon ääri-ilmiöiden kasvun on ennustettu lisääntyvän jolloin myös sähkökatkosten riski kasvaa. (Ilmatieteenlaitos 2012.)

Kotimaisten elintarvikkeiden säilönnällä ja suosimisella voitaisiin vähentää hiilijalanjälkeä verrattuna tuontisäilykkeiden suosimiseen. Säilönnän ekologisuus muodostuu monista tekijöistä. Kun ruokaa tuodaan kaukaa kuljetuskustannukset nousevat. Sen sijaan lähellä tuotetun ruuan säilöminen sekä vuodenajan mukaisen ruuan suosiminen edistäisi ekologisuutta. (af Hällström, 4, 16.)

Pakkaaminen kuluttaa paljon energiaa ja aiheuttaa jätteitä. Hyvän elintarvikehygienian ja monipuolisen ruokavalion ohella ympäristöongelmat lisääntyvät. (Häikiö 2000, 8.) Pakkauksista muodostuu 10 % koko elintarvikkeen aiheuttamasta energiakertymästä. Toisaalta hyvä pakkaaminen ja säilöntäaineiden käyttö vähentävät ruuan hävikkiä. (af Hällström, 4).

## 7 AINEISTO JA MENETELMÄT

Mustaherukan säilöntäkoe suoritettiin menetelmällä mikä on mainittu Lasse Nordlundin kirjassa, Elämämme perusteista. Kokeen idea perustuu purkkien kääntelyyn, minkä Nordlund on huomannut lisäävän

säilykkeiden säilyvyyttä. Aineistona on Keuruun ekokylästä poimitut mustaherukat, mitkä on säilötty lyhyen kiehautuksen jälkeen kierrätettyihin kierrekannellisiin lasipurkkeihin. Lasipurkit ovat eri kokoisia tilavuudeltaan sekä eri muotoisia. Kokeessa käytetyt lasipurkit ovat tavallisia käytettyjä kaupan säilykepurkkeja muun muassa oliivi- ja suolakurkkupurkkeja. Kokeessa haluttiin käyttää kierrätettyjä purkkeja, koska ekokyläläisille kierrätys on arkipäivää. Purkkeja kertyy helposti ekokylän yhteiskeittiölle ja asukkaiden omiin keittiöihin, mistä koepurkit ovat peräisin.

Aistinvaraisessa arvioinnissa käytettiin kyselylomaketta (Liite1). Tutkimus oli kvalitatiivinen koe, jossa tiedonlähteenä käytettiin ekokylän ihmisiä. Arviointi oli kontrolloitu tilaisuus, jossa ihmiset täyttivät lomakkeet. Kyselylomakkeen suunnittelussa apuna oli Sanna Lento, joka toimii opettajana Lepaan viinitilalla. Aistinvarainen arviointi suoritettiin ekokylän ruokasalissa. Lomakkeet jaettiin maistajille ja ohjeet annettiin suullisesti. (Hirsijärvi 2005, 154–155.)

### 7.1 Koejärjestelyt

Kokeeseen kerättiin mustaherukoita Keuruun ekokylän mustaherukkapensaista 15.8.2012 ja 16.8.2012. Pensaat ovat vanhoja mustaherukkapensaita, joiden lajikkeista ei ole säilynyt tietoa. Kokeeseen käytettiin n. 15 litraa mustaherukoita. Kuvassa 1. näkyy kokeeseen poimittuja mustaherukoita. Kokeeseen kerättiin vain kypsiä, ehjiä ja hyvälaatuisia marjoja. Marjojen poimimisen jälkeen niistä poistettiin roskat ja huonot tai liian raa'at marjat.



Kuva 1. Mustaherukoista kerättiin vain hyvälaatuiset marjat. Keräyksessä marjojen mukana oli karoja. Karat ja roskat poistettiin keräyksen jälkeen.

### 7.1.1 Mustaherukkasäilykkeiden reseptit ja käsittelyt

Mustaherukkasäilykkeitä tehtiin yhteensä 27 kappaletta ja niitä säilytettiin eri lämpötiloissa. Säilykkeiden käsittelyt ja säilytyspaikat selviävät taulukosta 1 ja 2.

Taulukko 1. Mustaherukkasäilykkeiden reseptit

Säilyke	Mustaherukkasäilyke ilman sokeria	Mustaherukkasäilyke sokerin kanssa
<b>Ainesosat</b>	1 l vettä 2 l mustaherukoita	1 l vettä 2 l mustaherukoita 2 dl hillisokeria
<b>Työvaiheet</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vesi kuumennettiin kiehumispisteeseen.</li> <li>Kiehuvaan veteen lisättiin mustaherukat.</li> <li>Mustaherukoiden annettiin kiehua 1 minuutti siitä lähtien kun seos alkoi kuplia.</li> <li>Mustaherukat siirrettiin kuumennettuihin purkkeihin reikäkauhalla.</li> <li>Purkit täytettiin huolellisesti mustaherukoilla ja lopuksi päälle kaadettiin keittämisen aikana syntynyttä mehua.</li> <li>Kannet kierrettiin tiukasti kiinni ja purkit käännettiin ylösalaisin</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hillisokeri sekoitettiin veteen.</li> <li>Vesi ja hillisokeriseos kuumennettiin kiehumispisteeseen.</li> <li>Mustaherukat lisättiin seokseen ja annettiin kiehua 1 minuutti siitä lähtien kun seos alkoi kuplia.</li> <li>Mustaherukat siirrettiin reikäkauhalla kuumennettuihin purkkeihin.</li> <li>Purkit täytettiin huolellisesti mustaherukoilla ja lopuksi päälle kaadettiin keittämisen aikana</li> </ol>

	jäähtymään.	syntynyttä mehua.
		6. Kannet kierrettiin kiinni ja purkit käännettiin ylösalaisin jäähtymään.

Taulukko 2. Mustaherukkasäilykkeiden käsittelyt ja säilykkeiden määrät eri lämpötiloissa.

Säilyke	Kpl./säilytyspaikka		
	Jääkaappi +6 - +8°C	Kylmiö +10 - +13.7°C	Kaappi +20 - +23°C
Käännetyt sokeroimattomat	3	3	3
Käännetyt sokeroituneet	3	3	3
Kääntämättömät sokeroimattomat	3	3	3
Purkkien kokonaismäärä	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

Mustaherukkasäilykkeitä säilytettiin valolta suojattuna huoneenlämmössä, jääkaapissa ja kylmiössä. Osaa purkeista käännettiin ja kontrolliksi valittiin sokeroimattomia purkkeja. Kontrollipurkit olivat ylösalaisin vain jäähdtyksen ajan ja sen jälkeen ne ovat olivat kääntelemättä oikein päin.

#### 7.1.2 Välineet ja menetelmät

Välineinä olivat kierrätetyt lasipurkit, metalliset kannet, kattila, reikäkauha, iso lusikka, pieni lusikka. Lasipurkit ja metalliset kannet pestiin astianpesuaineella ja huuhdeltiin. Lasipurkit ja kannet laitettiin kylmään veteen likoamaan 12 tunnin ajaksi. Purkit kuumennettiin 125 asteen lämpötilassa kiertoilmauunissa 15 minuutin ajan.



Kuva 2. Lasipurkit kuumennettiin kiertoilmauunissa.

Kuvassa 2. näkyy kuinka purkit asetettiin pystyasentoon uunipellille kuumennuksen ajaksi. Kuvassa 3. näkyy välineinä käytetyt kattilat ja keitetty mustaherukkaseos, mikä on seuraavaksi menossa kuumennettuihin lasipurkkeihin.



Kuva 3. Kiehautetut mustaherukat ja keitetyt purkkien kannet ja reikäkauha.

Keittämisen jälkeen marjat siirrettiin reikäkauhalla juuri kuumennettuihin lasipurkkeihin. Purkit täytettiin piripintaan asti marjoilla ja lopuksi

purkkeihin kaadettiin vielä kuumennuksen aikana syntynyttä mehua. Kannet kierrettiin tiukasti kiinni ja purkit käännettiin ylösalaisin, jotta kannet menisivät alipaineesta johtuen tiukasti kiinni, kuten kuvassa 4. Jäähtyneet purkit pyyhittiin kostealla liinalla puhtaiksi ja niihin merkattiin maalarinteipillä valmistuspäivämäärä, käsittelyt ja säilytyspaikan nimi.



Kuva 4. Purkit ovat ylösalaisin jäähtymässä, jotta niiden kannet menevät alipaineen avulla tiukasti kiinni.

Sokeroiduissa mustaherukkasäilykkeissä käytettiin Dansuckerin hillosokeria. Hillosokeri on säilönnän erikoissokeri, minkä avulla säilykkeestä saadaan sakeampaa ja säilyvämpää. Hillosokeri sisältää kidesokerin lisäksi mm. marjojen ja hedelmien omaa hyytelöivää ainetta, pektiiniä, joka kiinteyttää rakennetta. Säilyvyyttä lisäävänä aineena hillosokeri sisältää kaliumsorbaattia, jota esiintyy luonnostaan muun muassa pihlajanmarjoissa. (Dansukker 2013.)

### 7.1.3 Purkkien kääntely

Kun purkit olivat jäähtyneet ne siirrettiin säilytyspaikkoihin ja osaa niistä käännettiin säännöllisesti. Kuvissa 5, 6 ja 7 näkyy eri olosuhteissa säilytetyt purkit ja niiden koon ja muodon vaihtelut. Ensimmäisellä viikolla purkit käännettiin kerran päivässä ylösalaisin. Toisella viikolla purkit käännettiin joka toinen päivä ja kääntelyväliä harvennettiin viikoittain kunnes purkkeja tarvitsi kääntää vain kerran viikossa.





Kuva 5. Jääkaapissa säilytetyt purkit



Kuva 6. Kylmiössä säilytetyt purkit

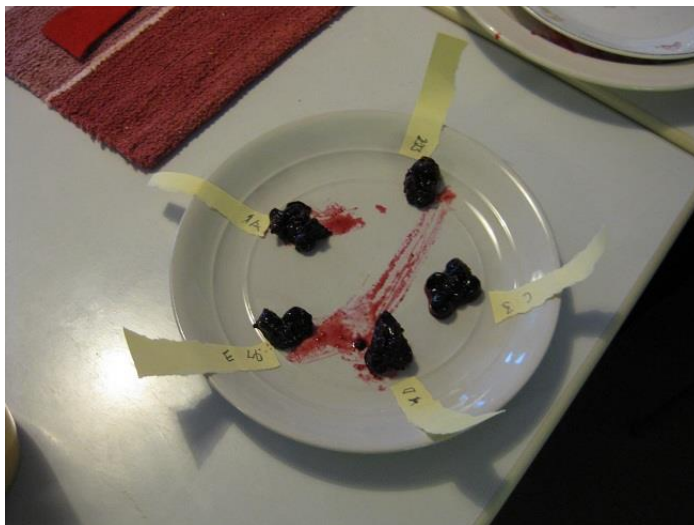


Kuva 7. Huoneenlämmössä säilytetyt purkit

Purkkien kääntelyä kerran viikossa jatkettiin joulukuun 2012 loppuun asti. tammikuussa 2013 kääntelyväliä harvennettiin ja purkkeja käännettiin vain 2 viikon välein kokeen loppuajan. Kääntely suoritettiin aina maanantaisin.

### 7.2 Aistinvarainen arviointi

Aistinvarainen arviointi suoritettiin Keuruun ekokylässä kaksi kertaa käyttäen samaa arviointilomaketta Liite 1. Ensimmäinen aistinvarainen arviointi toteutettiin Keuruun ekokylässä 12.12.2012 ja toinen arviointikerta 27.3.2013. Aistinvaraisessa arvioinnissa mustaherukkasäilykkeitä maistatettiin Keuruun ekokylässä asuvilla henkilöillä. Maistatuskokeessa oli 5 säilykenäytettä, jotka merkittiin kirjaimilla A - E. Näytteiden säilöntämenetelmää ei kerrottu maistajille. Maistelukokeesta jätettiin pois huoneenlämmössä säilytetyt sekä kääntelemättömät purkit. Itse maistoin kaikkia säilykkeitä ensimmäisellä maistelukerralla ja arvioin niiden makua ja säilyvyyttä. Toisella maistelukerralla en enää maistanut huoneenlämmössä säilytettyjä enkä kääntelemättömiä purkkeja, koska epäilin niiden turvallisuutta pitkän säilytysajan vuoksi. Toisella kerralla arvioin huoneenlämpöisistä ja kääntelemättömistä purkeista niiden laatua vain haistelemalla ja ulkonäön perusteella.



Kuva 8. Mustaherukkasäilykenäytteitä aistinvaraisessa arvioinnissa.

Mustaherukkasäilykenäytteitä otettiin pikkulusikalla lasikipoista ja näytteet laitettiin lautaselle johon oli maalarinteipillä merkattu näytteiden kirjaimet, kuten kuvissa 8 ja 9. Arvioijia pyydettiin juomaan vettä eri säilykenäytteiden maisteluiden välillä.

Taulukko 3. Mustaherukkanäytteiden kirjaimet ja sisällöt 12.12.2012.

Näyte	Käsittelyt
-------	------------



A	Sokeroitu,jääkaappi
B	Sokeroimaton, jääkaappi
C	Pakastettu, sulatettu, sokeroimaton
D	Sokeroimaton, kylmiö
E	Sokeroitu, kylmiö

Taulukko 4. Mustaherukkanäytteiden kirjaimet ja sisällöt 27.3.2013.

Näyte	Käsittelyt
A	Sokeroimaton, jääkaappi
B	Sokeroitu, kylmiö
C	Sokeroimaton, kylmiö
D	Sokeroitu, jääkaappi
E	Pakastettu, sulatettu, sokeroimaton



Kuva 9. Mustaherukkasäilykennäytteitä toisella aistinvaraisella arviointikerralla. Näytteet numeroitiin ja laitettiin lasikippoihin tarjolle.

Molemmilla arviointikerroilla mustaherukkasäilykettä jätettiin purkkeihin noin 2–3 senttimetriä, jotta säilykkeiden säilyvyyttä ja homeen ilmaantumista voitiin tarkkailla vielä arvioinnin jälkeen.

### 7.2.1 Arviointilomake

Arviointilomakkeessa kysymykset 1–5 oli pisteytetty numeroilla 1–4. Numero oli kuvailtu sanallisesti. Kysymyksissä 1, 3, ja 5 arvioijia pyydettiin arvioimaan mustaherukkasäilykkeen ulkonäköä, makua ja suutuntumaa taulukon mukaisilla arvioilla.

Arviointinúmero	Kuvaus
1	Epämiellyttävä
2	Välttävä
3	Hyvä
4	Erittäin miellyttävä

Arviointilomakkeen kysymyksissä 2 ja 4 arvioijia pyydettiin arvioimaan mustaherukan luontaisen tuoksun ja maun säilyvyyttä taulukon mukaisilla arvioilla.

Arviointinúmero	Kuvaus
1	Heikosti säilynyt
2	Välttävästi säilynyt
3	Hyvin säilynyt
4	Erittäin hyvin säilynyt

Arviointilomakkeen kysymyksissä 6. ja 7. kysyttiin kyllä ja ei vastauksia mustaherukan syömisestä sellaisenaan ja voisiko mustaherukkasäilykettä käyttää ruuanlaitossa. Kysymyksessä 8. arvioijia pyydettiin valitsemaan mustaherukkasäilyksenäyte millä on paras kokonaisvaikutelma.

## 8 TULOKSET

### 8.1 Pisteet aistinvaraisesta arvioinnista

Pisteitä kertyi kysymyksistä 1–5. Pisteet laskettiin yhteen ja mustaherukkasäilyksenäytteet saatiin järjestykseen pisteiden mukaan. Ensimmäisellä arviointikerralla arvioijina oli 14 henkilöä ja pisteet jakautuivat näytteiden kesken taulukon 5 mukaisesti. Näyte millä on korkeimmat kokonaispisteet on maistajien arvioiden mukaan miellyttävin.

Taulukko 5. Näytteiden yhteenlasketut pisteet lomakkeen kysymyksistä 1–5. ensimmäisellä arviointikerralla 12.12.2012.

Näyte	Pisteet
-------	---------

Pakastettu	226
Sokeroitu, jääkaappi	205
Sokeroitu, kylmiö	196
Sokeroimaton, jääkaappi	184
Sokeroimaton, kylmiö	175

Toisella arviointikerralla arvioijina oli 16 henkilöä ja pisteet jakautuivat taulukon 6 mukaisesti.

Taulukko 6. Näytteiden yhteenlasketut pisteet lomakkeen kysymyksistä 1–5.

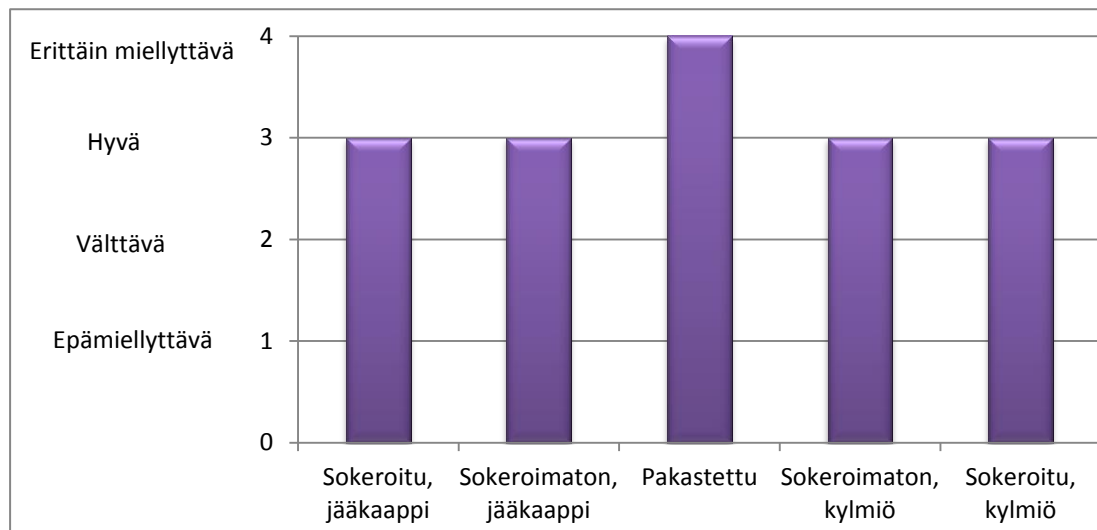
Näyte	Pisteet
Pakastettu	270
Sokeroitu, jääkaappi	241
Sokeroitu, kylmiö	235
Sokeroimaton, jääkaappi	198
Sokeroimaton, kylmiö	197

Molemmilla arviointikerroilla mustaherukkasäilykenäytteet saivat pisteitä siten, että järjestys oli sama molemmilla kerroilla.

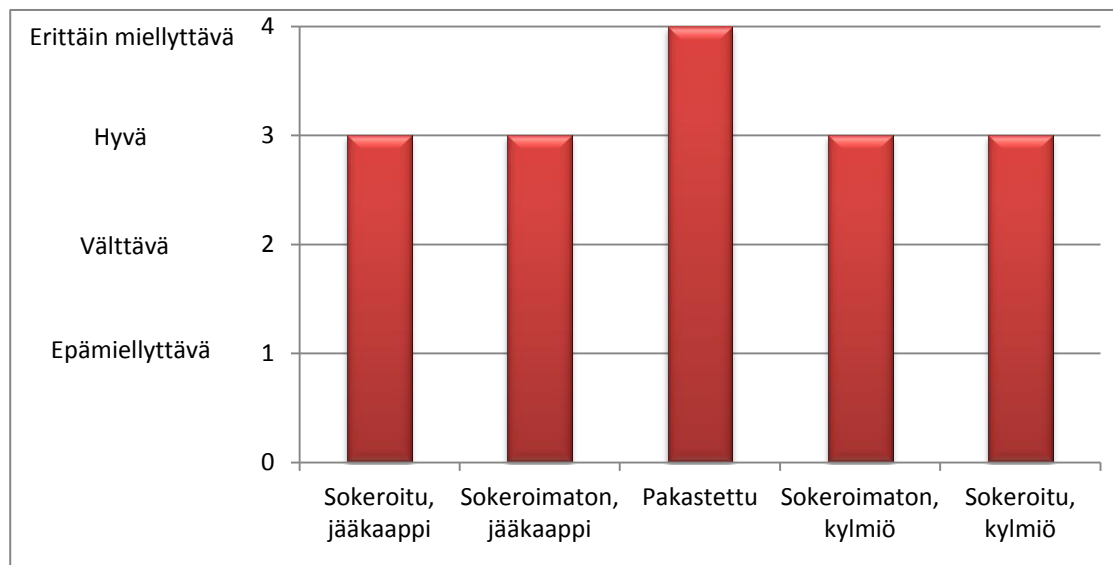
## 8.2 Aistinvarainen arviointi osa-alueittain

Tässä kappaleessa esitetään tulokset kysymyksistä 1–5 kaaviomuodossa molemmista arviointikerroista. Kaavioissa on käytetty moodia eli yleisintä lukua, mikä esiintyy arvioinneissa, kunkin kysymyksen kohdalla.

## 8.2.1 Ulkonäkö



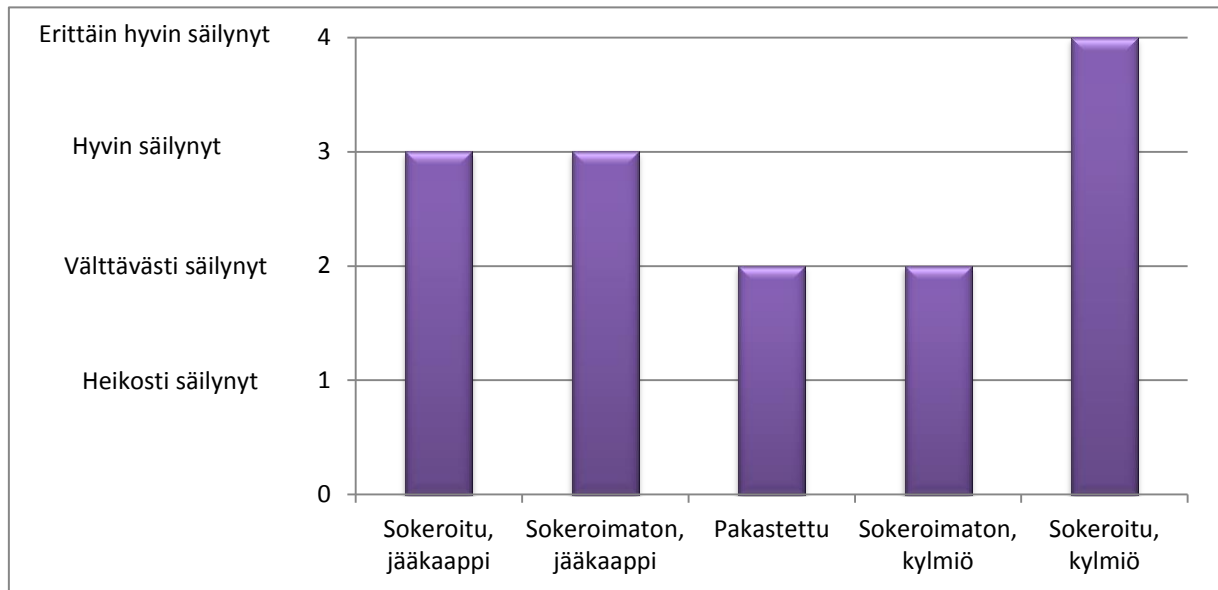
Kuvio 1. Mustaherukkasäilykkeen ulkonäkö 12.12.2012



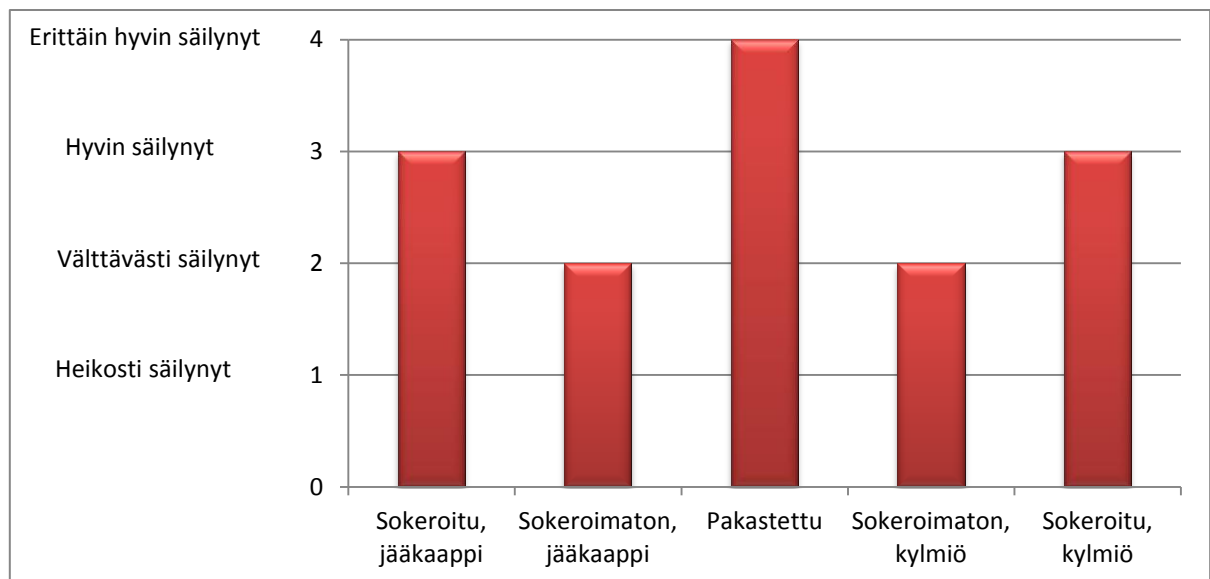
Kuvio 2. Mustaherukkasäilykkeen ulkonäkö 27.3.2013.

Molemmilla arviointikerroilla pakastetun mustaherukan ulkonäkö arvioitiin parhaaksi ja se sai arvioinnin erittäin miellyttävä ulkonäkö. Muiden mustaherukkasäilykkeiden ulkonäkö arvioitiin hyväksi. Hajontaa vastausten suhteen oli hyvin vähän. Arvosanoista 3 ja 4 olivat ylivoimaisesti yleisimmät.

## 8.2.2 Luontainen tuoksu



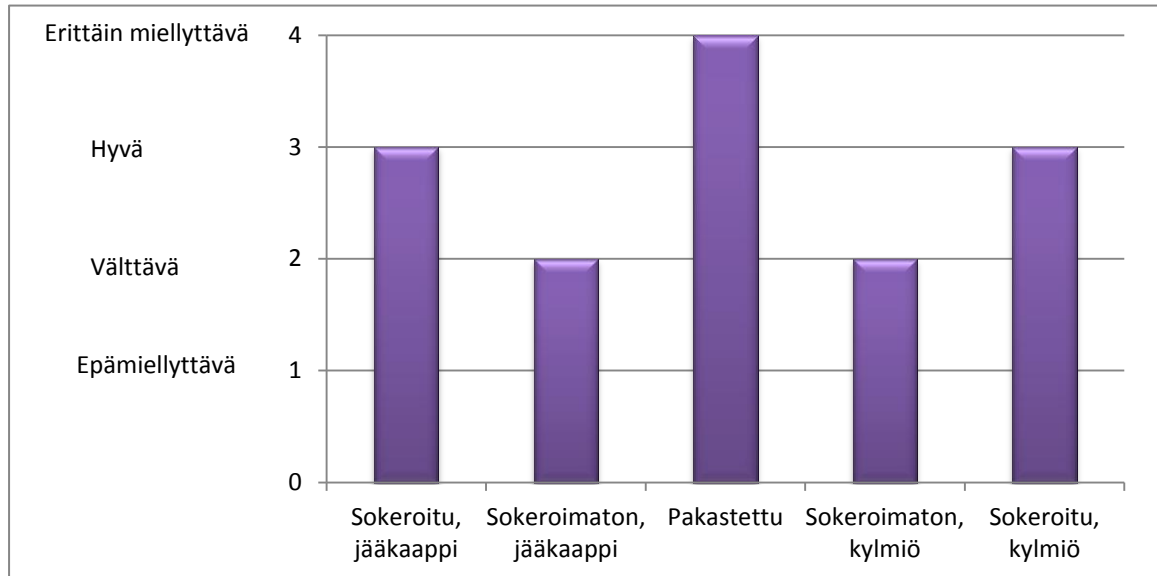
Kuvio 3. Mustaherukkasäilykkeen luontainen tuoksu 12.12.2012.



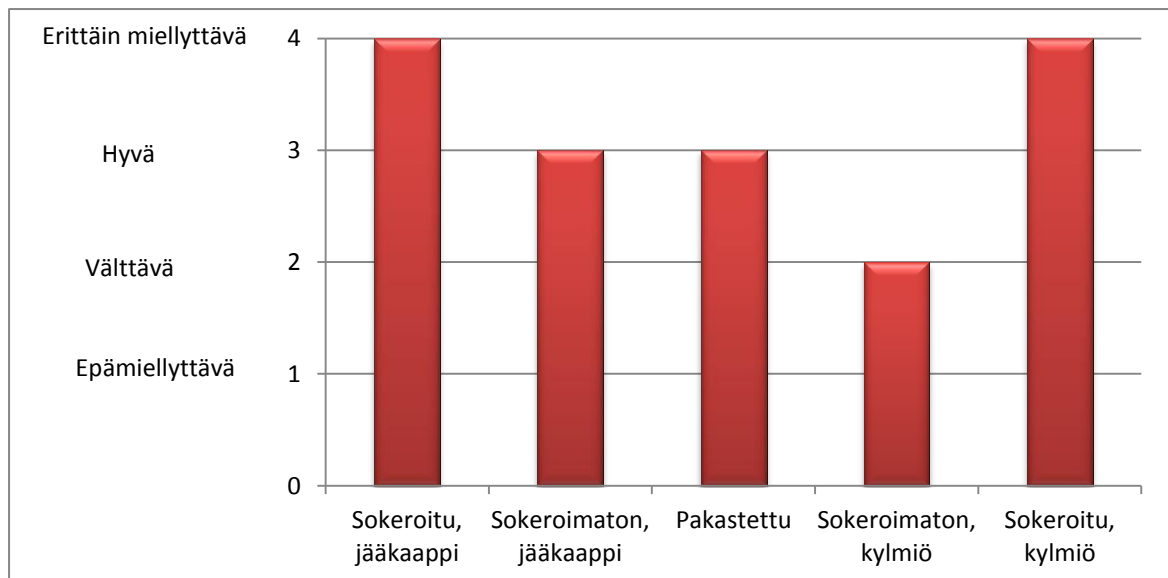
Kuvio 4. Mustaherukkasäilykkeen luontainen tuoksu 27.3.2013.

Luontaisen tuoksun arviointi osoittautui haastavaksi, koska näytteet olivat samalla lautasella, jossa tuoksut sekoittuivat keskenään. Tulokset ovat hyvin vaihtelevia, eikä niistä voida vetää selkeitä johtopäätöksiä.

### 8.2.3 Maku



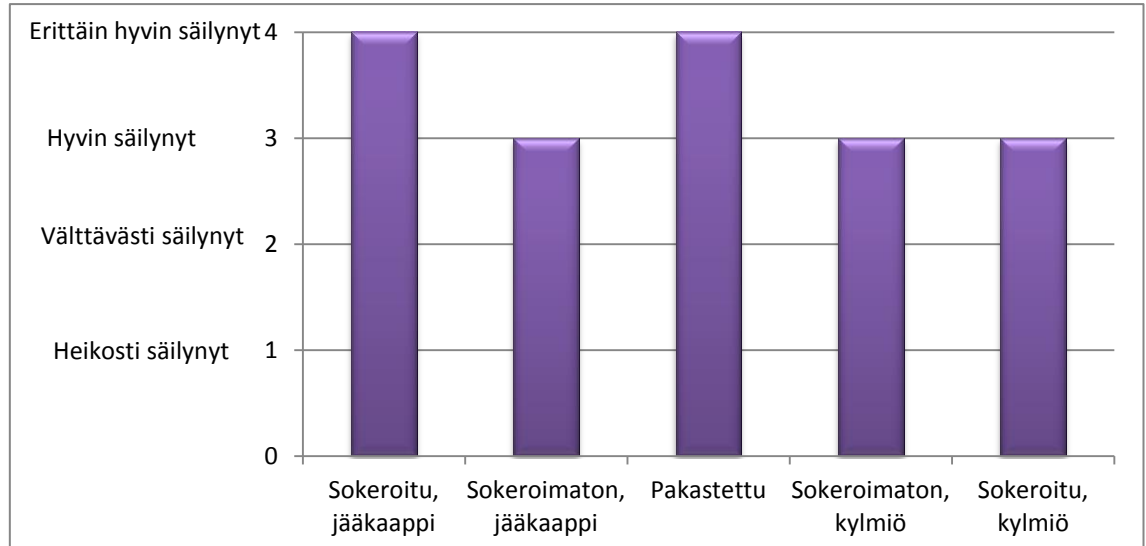
Kuvio 5. Maku 12.12.2012.



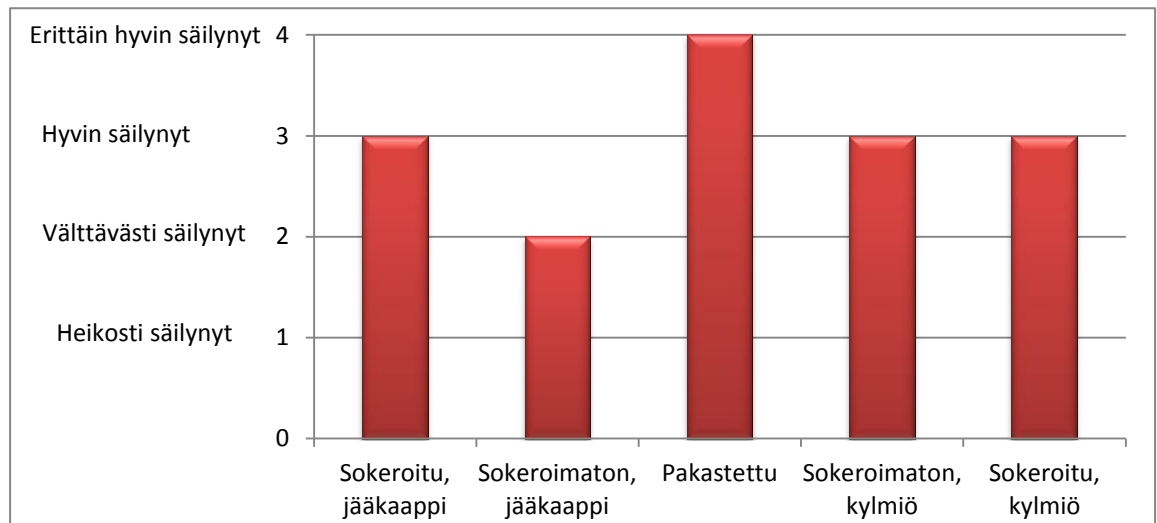
Kuvio 6. Maku 27.03.2013

Sokeroidut säilykkeet erottuivat maun osalta edukseen aistinvaraisessa arvioinnissa. Toisella arviointikerralla sokeroidut säilykkeet koettiin maultaan miellyttävimmiksi kuin pakastettu mustaherukka.

#### 8.2.4 Luontainen maku



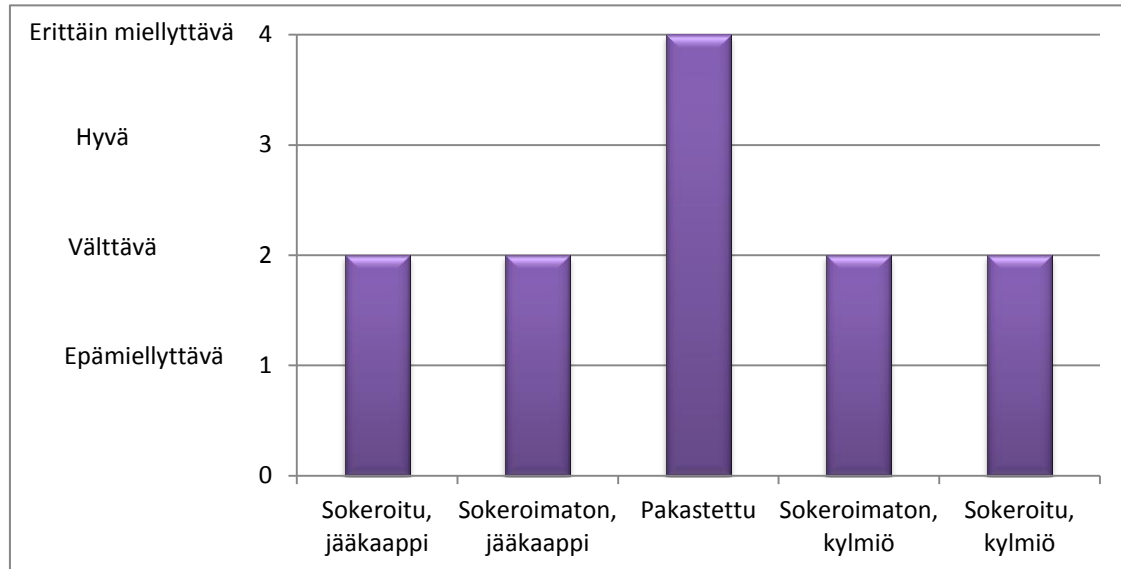
Kuvio 1. Luontainen maku 12.12.2012



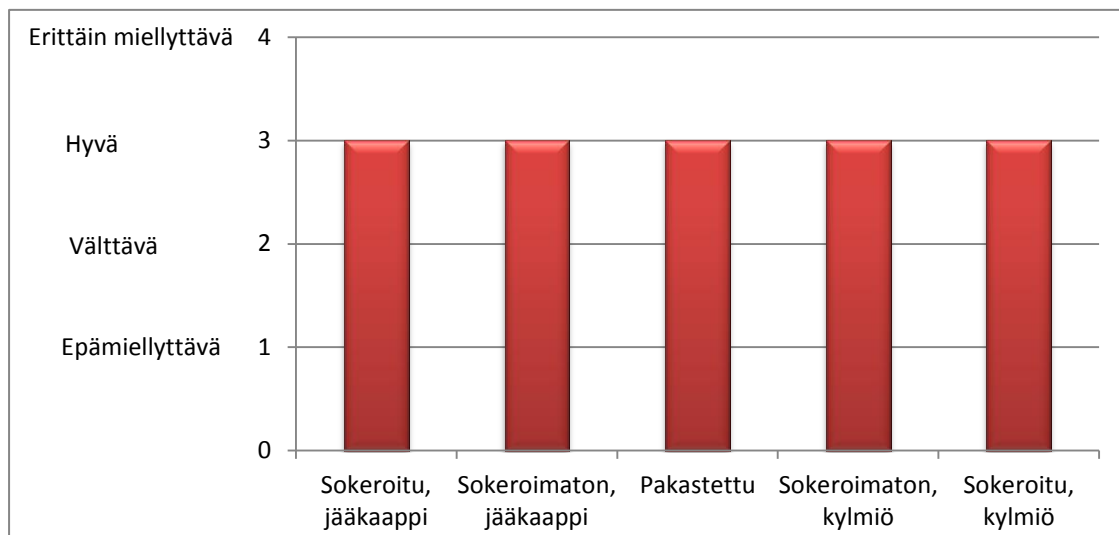
Kuvio 2. Luontainen maku 27.03.2013

Mustaherukan luontaisen maun arvioitiin säilyneen säilykkeissä enimmäkseen hyvin tai erittäin hyvin.

### 8.2.5 Suutuntuma



Kuvio 3. Suutuntuma 12.12.2012.



Kuvio 4. Suutuntuma 27.3.2013.

Ensimmäisellä arviointikerralla pakastetun mustaherukan suutuntuma arvioitiin erittäin miellyttäväksi ja muiden mustaherukkasäilykkeiden suutuntuma arvioitiin välttäväksi. Toisella arviointikerralla kaikki mustaherukkasäilykkeet arvioitiin suutuntumaltaan hyväksi. Ensimmäisellä arviointikerralla Nordlundin menetelmällä säilötyt



säilykkeet olivat arvioijille uusi kokemus kun taas toisella kerralla säilykkeet olivat jo tuttuja osalle arvioijista, mikä on voinut vaikuttaa tällaisen tuloksen syntyyn.

### 8.3 Mustaherukkasäilykkeiden käyttö sellaisenaan ja ruuanlaitossa

Taulukoista 7 ja 8 ilmenee kyllä-vastausten määrä suhteessa arvioijien määrään.

Taulukko 7. Mustaherukkasäilykkeiden käyttö sellaisenaan

Säilyke	Kyllä vastaukset/ Arvioinnit	
	12.12.2012	27.03.2013
Sokeroitu, jääkaappi	12/14	9/16
Sokeroimaton, jääkaappi	9/14	13/16
Pakastettu	10/14	7/16
Sokeroimaton, kylmiö	9/14	15/16
Sokeroitu, kylmiö	11/14	13/16

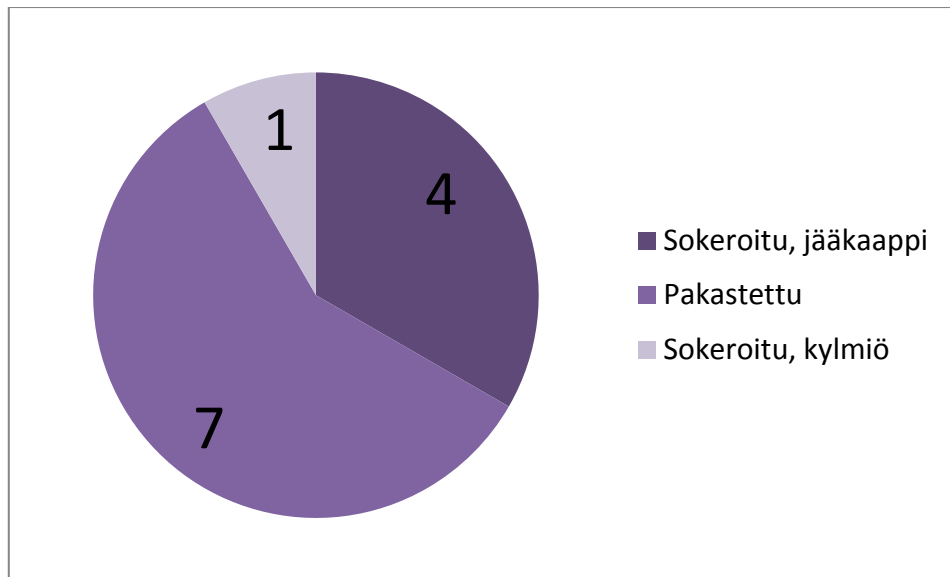
Taulukko 8. Mustaherukkasäilykkeiden käyttö ruuanlaitossa

Säilyke	Kyllä vastaukset/ Arvioinnit	
	12.12.2012	27.03.2013
Sokeroitu, jääkaappi	14/14	14/16
Sokeroimaton, jääkaappi	12/14	15/16
Pakastettu	13/14	15/16
Sokeroimaton, kylmiö	12/14	16/16
Sokeroitu, kylmiö	14/14	16/16

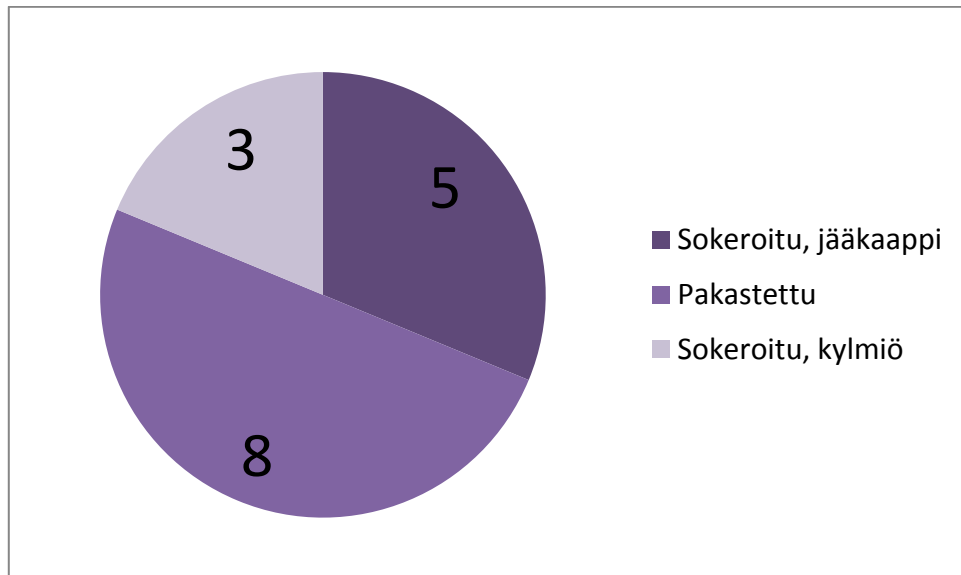
Selkeästi suurin osa arvioijista voisi käyttää mustaherukkasäilykkeitä sekä sellaisenaan, että ruuanlaitossa.

### 8.4 Kokonaisvaikutelmat

Parhaat kokonaisvaikutelmat jakautuivat molemmilla arviointikerroilla 3 säilykkeen kesken ja järjestys oli myös sama. Pakastettu sai molemmilla kerroilla eniten kannatusta. Toiseksi eniten kannatusta sai jääkaapissa säilytetty sokeroitu mustaherukkasäilyke ja kolmanneksi jäi kylmiössä säilytetty sokeroitu mustaherukkasäilyke.



Kuvio 5. Parhaan kokonaisvaikutelman jakautuminen 12.12.2012



Kuvio 6. Parhaan kokonaisvaikutelman jakautuminen 27.03.2013

Sokeroimattomat mustaherukkasäilykkeet eivät saaneet yhtään kannatusta parhaasta kokonaisvaikutelmasta. Pakastettu mustaherukka sai ylivoimaisesti parhaan kokonaisvaikutelman molemmilla arviointikerroilla.

## 8.5 Sanallisia arviointeja

Kyselylomakkeessa oli tilaa myös sanallisille arvioinneille kysymysten 1 – 5 kohdalla. Sanalliset arvioinnit on koottu taulukkoon 9.

Taulukko 9. Sanallisia arviointeja mustaherukkasäilykkeistä

Ominaisuus	Näyte	12.12.2012	27.3.2013
Ulkonäkö	Sokeroitu, jääkaappi	-Kiinteä -Vähän mehua -Rikkonainen -Hiukan kosteampi	---
	Sokeroimaton, jääkaappi	-Mehuisa -Kiinteä	-Soseutunut
	Pakastettu	-Ehjän oloinen -Näyttää herkulliselta -Mehuinen	-Selkeä -Kokonaiset
	Sokeroimaton, kylmiö	-Suttainen -Epämääräinen -Kiintein	-Soseutunut
	Sokeroitu, kylmiö	-Paksun tahmea	-Soseutunut
Luontainen tuoksu	Sokeroitu, jääkaappi	-Raikas	---
	Sokeroimaton, jääkaappi	-Raikas	-Raikkaan hapan
	Pakastettu	-Raikas -Mieto -Hyvä	---
	Sokeroimaton, kylmiö	-Raikas	---
	Sokeroitu, kylmiö	-Raikas -Mieto	-Miellyttävä

<b>Maku</b>	<b>Sokeroitu, jääkaappi</b>	-Laimea -Hapan -Selkeä -Herukainen -Jauhomainen	-Tasapainoinen -Paras -Mukavan makea -Mieto -Hyvänmakuinen -Liikaa sokeria
	<b>Sokeroimaton, jääkaappi</b>	-Happamampi -Liian hapan	-Mukavan hapan -Ei sokerinen -Vähän käynyt -Voimakas
	<b>Pakastettu</b>	-Herkullinen -Marjat kokonaisia -Hapan -Marjainen -Maukas	-Hieno -Aidon kirpeä
	<b>Sokeroitu, kylmiö</b>	-Hapan -Sosemainen	-Maistuu vanhalta
	<b>Sokeroimaton, kylmiö</b>	-Hyvä -Tämä on minun makuun	-Makea -Marjan aromi hyvä
<b>Luontainen maku</b>	<b>Sokeroitu, jääkaappi</b>	---	-Hyvin tallella -Laimea mustaherukan maku
	<b>Sokeroimaton, jääkaappi</b>	---	---
	<b>Pakastettu</b>	-Aito -Paras -Mukavan maukas	-Se ainoa oikea
	<b>Sokeroitu, kylmiö</b>	-Vähän mauton	-Kirpeä -Vaisu -Maku kadoksissa – vasta jälkimakuna
	<b>Sokeroimaton, kylmiö</b>	-Aito -Vähän laimea -Hyvää	-Maukas -Makea -Mieto -Hyvä

<b>Suutuntuma</b>	<b>Sokeroitu, jääkaappi</b>	---	-Makea
	<b>Sokeroimaton, jääkaappi</b>	-Särkynyt	-Vähän käynyt
	<b>Pakastettu</b>	-Mehuisa -Kokonainen	-Miellyttävä -Kirpein -Kaunein -Omituisen makuinen
	<b>Sokeroitu, kylmiö</b>	-Myös soseutunut	-Hapan
	<b>Sokeroimaton, kylmiö</b>	---	-On kuin olisi lisätty sokeria -Soseisin -Happamuus ei maistunut

Sanallisia arviointoja tuli vastausten määrään nähden niukasti, joten selkeitä johtopäätöksiä ei voida tehdä näin pienestä otoksesta.

### 8.5 Säilyvyys purkkien avaamisen jälkeen

Hometta ei näkynyt aistinvaraisessa arvioinnissa 12.12.2012 missään säilykkeessä. Ei käännellyissä eikä kääntämättömissä. Hometta alkoi näkyä purkeissa 10–15 päivää avaamisen jälkeen, joten säilyke on käytettävä nopeasti. Hometta näkyi lähinnä purkin pinnalla, missä se on hapen kanssa tekemisissä. Kääntämättömät purkit olivat aistinvaraisesti arvioituna käyttökelpoisia ensimmäisellä arviointikerralla. Toisella arviointikerralla kääntämättömissä purkeissa oli tunkkaista hajua ja yhden kääntämättömän purkin pinnalla oli hometta. Home on voinut tulla purkkiin, koska kansi ei ollut tarpeeksi tiiviisti kiinni. Toisella arviointikerralla hometta alkoi näkyä avattujen purkkien pinnalla noin viikon päästä purkkien avaamisen jälkeen.

### 8.6 Huoneenlämmössä säilytetyt purkit ja kääntelemättömät purkit

Huoneenlämmössä säilytetyissä purkeissa pystyi aistimaan selvästi käynnyttää hajua. Purkkien sisältö oli myös paljon vetisempää ja hajonneempaa, kuin viileissä olosuhteissa säilytetyissä purkeissa.

Kääntelemättömissä purkeissa ei ollut ensimmäisellä arviointikerralla silmin nähtävää eroa käänneltyihin purkkeihin verrattuna. Ensimmäisellä arviointikerralla kääntelemättömien purkkien tuoksussakaan ei ollut havait

tavaa eroa käänneltyihin purkkeihin verrattuna. Toisella arviointikerralla käänteleättömissä purkeissa pystyi aistimaan tunkkaisempaa hajua, kuin käänneltyissä purkeissa ja yhden käänteleättömän purkin pinnalla oli valkoista hometta.

## 9 PÄÄTELMÄT

Mustaherukka on erittäin hapan ja sen pH on noin 3, joten se itsessään on hyvin säilyvää. Aistinvaraisesti arvioituna mustaherukka soveltui säilöttäväksi Nordlundin menetelmällä.

Mustaherukkasäilykkeiden kääntelyväliä voisi harventaa ensimmäisten viikkojen kääntelyiden jälkeen enemmän, koska säilykkeissä ei ensimmäisellä arviointikerralla ollut suurta eroa käänneltyjen ja kääntämättömien purkkien kohdalla.

Pakastettu mustaherukka sai parhaimmat pisteet ja kokonaisvaikutelman molemmilla arviointikerroilla. Siihen on voinut vaikuttaa ihmisten tottumus pakastetun mustaherukan makuun ja olemukseen.

Totesin, että mustaherukkasäilykkeitä tehdessä olisi ollut parempi jättää enemmän tilaa mehulle, mitä syntyi keitetessä. Kun laittaisi hieman vähemmän marjoja ja enemmän mehua, jäisi säilykkeeseen vähemmän ilmakuplia mikä edistäisi tuotteen säilyvyyttä.

Hillosokerin lisääminen tekee mustaherukkasäilykkeen mausta miellyttävämmän ja rakenteesta kiinteämmän. Marjat eivät soseutuneet niin paljon säilykkeissä mihin oli lisätty hillosokeria.

Jonkin lisäaineen lisääminen tai sokerin käyttö voisivat tehdä säilykkeestä paremmin säilyvän myöskin korkeammissa lämpötiloissa.

Kylmiössä olleissa mustaherukkasäilykkeissä haju ja maku olivat tunkkaisemmat ja kellarimaisemmat kuin jääkaapissa säilytetyissä.

Suurin osa arvioijista voisi käyttää kaikkia kokeessa olleita mustaherukkasäilykkeitä sellaisenaan tai ruuanlaitossa mistä voi päätellä, että säilykkeet olivat aistinvaraisesti arvioituna sopivia elintarvikkeiksi.

## 10 POHDINTA

Kellarisäilytys olisi kaikkein paras vaihtoehto ekokyläläisille sähkönkulutuksen pienentämiseksi. Kylmiössä säilytetyissä mustaherukkasäilykkeissä havaittiin kuitenkin tunkkaista ja kellarimaista hajua ja makua, minkä synty pitäisi saada estettyä. Säilytystä maakellarissa ei tässä tutkimuksessa kokeiltu, joten sitä ekokyläläiset voisivat jatkossa kokeilla. Sokerin lisääminen tai säilöntäaineen käyttö voisivat lisätä säilyvyyttä ja poistaa tunkkaista hajua.

Mustaherukoiden keittäminen ja purkittaminen on työläs prosessi, johon pitää varata reilusti aikaa. Myöskin purkkien kääntely vaatii suunnitelmallisuutta.

Aistinvaraisessa arvioinnissa olisi voinut vaihtoehtoisesti käyttää soseutettuja näytteitä. Soseuttaminen olisi tehnyt näytteistä saman näköisiä, jolloin arviointiin ei olisi vaikuttanut tuotteen ulkonäkö ja siihen liittyvät mielikuvat. Toisaalta jos näytteet olisi soseutettu ei niiden ulkonäköä olisi voitu arvioida.

Aistinvaraisen arvioinnin toteutus osoittautui hankalaksi. Arviointilomakkeen suunnittelu oli haastavaa, jotta saataisiin tuloksia, joista voisi tehdä johtopäätöksiä. Tuoksun arvioiminen oli hankalaa, koska näytteet olivat lähekkäin lautasella, että näytteiden tuoksut sekoittuivat toisiinsa.

Säilömisessä sähkön kulutusta olisi mahdollista vähentää ekokylässä tekemällä enemmän etikkasäilykkeitä, hapansäilykkeitä, hilloja ja mehuja. Kuivaaminen ja maakellarisäilytys vähentäisivät myös sähkön kulutusta.

Jatkotutkimusta voisi tehdä C-vitamiinin säilymisestä eri säilöntämenetelmissä. Nordlundin menetelmää voisi kokeilla myös eri marjoilla, juureksilla ja vihanneksilla. Säilykkeiden säilyttämistä maakellariolosuhteissa voisi myös kokeilla sen ekologisuuden vuoksi.

## LÄHTEET

- af Hällström, J. Arki, valinnat ja tulevaisuus, Helsinki: Suomen luonnonsuojeluliitto ry.
- Aho, K., Leskinen, S., 1998. Ruoan valmistuksen taito. Porvoo-Helsinki-Juva: WSOY
- Arkiset käyttötavat vaikuttavat kodinkoneiden sähkönkulutukseen. Työtehoseura. Viitattu 21.04.2013.  
<http://www.tts.fi/index.php/laehdistoelle/lehdistoetiedotteet/982-arkiset-kaeyttoetavat-vaikuttavat-kodinkoneiden-saehkoenkulutukseen>
- Dansukker, Hillosokeri, Viitattu. 21.04.2013  
<http://www.dansukker.fi/fi/tuotteet/kaikki-tuotteet/hillosokeri.aspx>
- Dorf, M., Nordlund, L. 2009. Elämämme perusteista. 3. p. Tallinna: Palladium Kirjat.
- Hirsijärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P., 2005. Tutki ja kirjoita. 11.p. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy.
- Hopsu-Neuvonen, A., Härmälä, K., 2010. Kotisäilöjän kirja, Helsinki: Marttaliitto ry.
- Hyvönen P., Määttä, S., Saarela, A., & von Wright, A. 2010. Elintarvikeprosessit. 3. uud. p. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu Julkaisutoiminta.
- Häikiö, I., 2000. Elintarvikemikrobiologia. Porvoo-Helsinki-Juva: WSOY.
- Kangas, M. 2004. Viini viihtyy viileässä ja pimeässä, Maakellarissa on perinnettä. Turun Sanomat 16.5.2004. Viitattu 21.04.2013.  
<http://www.ts.fi/teemat/koti+ja+asuminen/1073966756/Maakellarissa+on+perinnetta>
- Keittiön koneellistuminen 1900-luvulla. Ruokatieto Yhdistys Ry. Viitattu 21.04.2013. <http://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/hyva-tavaton-ruoka-ja-tapakulttuuri/nykypaiva-rakentuu-historian-paalle/keittion-koneellistuminen-1900-luvulla>
- Korkeala, H., 2007. Elintarvikehygienia, ympäristöhygienia, elintarvike- ja ympäristötoksikologia. Helsinki: WSOY.
- Kotilieden suuri säilöntäkirja. 2010. Keuruu: Otavamedia Oy.
- Kuivaaminen. Marttaliitto ry. Viitattu 6.11.2013.  
<http://www.martat.fi/ruoka/sailonta/kuivaaminen/kuivausmenetelmat/>
- Kuivausmenetelmät. Marttaliitto ry. Viitattu 6.11.2013.  
<http://www.martat.fi/ruoka/sailonta/kuivaaminen/kuivausmenetelmat/>



Ilmastonmuutos vaikuttaa sään ääri-ilmiöihin myös Suomessa. Ilmatieteenlaitos. Tiedotearkisto 25.5.2012. Viitattu 6.11.2013.  
<http://ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/512877>

Lento, S. 2012. Opettaja. Lepaan viinitila. Haastattelu 4.12.2012.

Peltola, H., Pitkänen, K. Maakellarissa on sopivan nihkeää. Viitattu 21.04.2013. <http://yle.fi/vintti/yle.fi/kodinkaantopiiri/maakellari.htm>

Pidä kodinkoneet kunnossa ja käytä niitä oikein. Työtehoseura. Viitattu 6.11.2013.  
[http://www.tts.fi/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1015:pidae-kodinkoneet-kunnossa-ja-kaeytae-niitae-oikein&catid=2:lehdistoetiedotteet&Itemid=100445](http://www.tts.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=1015:pidae-kodinkoneet-kunnossa-ja-kaeytae-niitae-oikein&catid=2:lehdistoetiedotteet&Itemid=100445)

Tuoresäilöntä. Marttaliitto ry. Viitattu 22.04.2013.  
<http://www.martat.fi/ruoka/sailonta/tuoresailonta/>

Umpiointi. Marttaliitto ry. Viitattu 5.11.2013.  
<http://www.martat.fi/ruoka/sailonta/umpiointi/>

## Kyselylomake

### **Säilöttyjen mustaherukoiden aistinvarainen arviointi**

Tällä lomakkeella arvioidaan 5 eri olosuhteissa säilöttyä mustaherukkanäytettä. Näytteitä arvioidaan teemojen mukaan numeroilla 1-4 sekä kyllä ja ei vastauksilla. Numeroarvioinneissa numeroiden merkitykset on kuvailtu sanoin. Lopuksi näytteistä valitaan se millä on paras kokonaisvaikutelma.

Toivon, että pystyt antamaan arviosi siten etteivät edelliset aistihavainnot vaikuta seuraavaa kohtaa arvioidessasi. Suosittelen että huuhtelet suusi vedellä jokaisen maistelukerran välissä.

Mukavaa arviointia!

**1. Ulkonäkö:** Epämiellyttävä 1 – välttävä 2 – hyvä 3 – Erittäin miellyttävä 4

Näyte	Numeroarvio 1- 4	Vapaita kommentteja
A		
B		
C		
D		
E		

**2. Mustaherukan luontainen tuoksu:** Heikosti säilynyt 1 – välttävästi säilynyt 2 – hyvin säilynyt 3 – Erittäin hyvin säilynyt 4

Näyte	Numeroarvio 1- 4	Vapaita kommentteja
A		
B		
C		
D		
E		

**Onko tuoksussa havaittavissa jotain epämääräistä tai epämiellyttävää, mitä?**

.....

**3. Mustaherukkasäilykkeen maku:** Epämiellyttävä 1 – välttävä 2 – hyvä 3 – Erittäin miellyttävä 4

Näyte	Numeroarvio 1- 4	Vapaita kommentteja
A		
B		
C		
D		
E		

**Onko maussa havaittavissa jotain epämääräistä tai epämiellyttävää, mitä?**

.....

**4. Mustaherukoiden luontainen maku :** Heikosti säilynyt 1 – välttävästi säilynyt 2 – hyvin säilynyt 3 – Erittäin hyvin säilynyt 4

Näyte	Numeroarvio 1- 4	Vapaita kommentteja
A		
B		
C		
D		
E		

**5. Suutuntuma:** Epämiellyttävä 1 – välttävä 2 – hyvä 3 – Erittäin miellyttävä 4



Näyte	Numeroarvio 1- 4	Vapaita kommentteja
A		
B		
C		
D		
E		

**6. Voisitko syödä mustaherukkasäilykettä sellaisenaan?**

Näyte	k= kyllä, e= ei
A	
B	
C	
D	
E	

**7. Voisitko käyttää mustaherukkasäilykettä ruuanlaitossa?**

Näyte	k= kyllä, e= ei
A	
B	
C	
D	
E	

**8. Millä mustaherukkanäytteellä on paras kokonaisvaikutelma. Ympyröi vastaus.**

A                      B                      C                      D                      E

**Kiitos arvioistasi!**

Olen vamis kertomaan itsestäni:

Ikä:

Tupakoin:    kyllä/ei

Pidän mustaherukan mausta:                      kyllä/ei

Syön mustaherukoita:                      viikoittain/kuukausittain/vuosittain/en juuri koskaan